

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การลดเวลาสูญเปล่าจากการปรับตั้งเครื่องจักร แพนกแคมพู
กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทยโฮลดิ้ง จำกัด



T104349

นายันทชาติ ตูกรมงคล

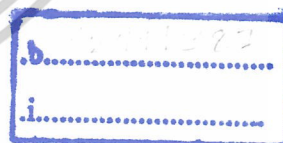
นายบุญฤทธิ์ เลี้ยวไพโรจน์

นายพีรตลย์ ทองภูเบศร์

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 104349

วัน,เดือน,ปี..... 2 พ.ย. 2552



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Reducing Changeover time at Liquid Packaging Line
Case Study: UNILEVER THAI HOLDINGS CO., LTD.



MR. NANTACHART SUPAMONGKOL
MR. BOONYARIT LEAWPIROT
MR. PEERADOL TONGPUBES

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOT THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF THCHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท

การลดเวลาสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร แผนกแชมพู
กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้ง จำกัด
Reducing Changeover time at Liquid Packaging Line
Case Study: UNILEVER THAI HOLDINGS CO., LTD.


นักศึกษา

นายันทชาติ ศุภมงคล	รหัสประจำตัว	48010442
นายบุญฤทธิ์ เสี้ยวไพโรจน์	รหัสประจำตัว	48010477
นายพีรคลย์ ทองภูเบศร์	รหัสประจำตัว	48010632

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท


(ดร.อนิรุท ไชยจรรูวิท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การลดเวลาสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร แผนกแซมพู กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้ง จำกัด		
นักศึกษา	นายันทชาติ ศุภมงคล	รหัสประจำตัว	48010442
	นายบุญฤทธิ์ เลี้ยวไพโรจน์	รหัสประจำตัว	48010477
	นายพีรคลย์ ทองภูเบศร์	รหัสประจำตัว	48010632
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ปีการศึกษา	2551		
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ดร.อนิรุท ไชยจารุณิษ		

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดยปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรระหว่างการเปลี่ยนขนาดบรรจุภัณฑ์ ใน 3 สายการผลิตของบริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้ง จำกัด แผนกแซมพู โดยมีการปรับปรุง 3 สายการผลิต ได้แก่ สายการผลิต C1 ผลิตแชมพูคลีนิก สายการผลิต C2 ผลิตชันโลัดชนิดขวด และสายการผลิต V1 ผลิตชันโลัดชนิดซอง การปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรนี้ใช้ทฤษฎี SMED (Single Minute Exchange Die) ร่วมกับ ECRS และมีเป้าหมายเพื่อลดเวลาให้เหลือน้อยกว่า 10 นาที โดยมีขั้นตอนการปรับปรุง 5 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ศึกษางานและเก็บข้อมูลปัจจุบัน โดยแยกงานของพนักงานแต่ละคน ขั้นตอนที่ 2 แยกงานภายนอกออกจากงานภายใน ขั้นตอนที่ 3 เปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก ขั้นตอนที่ 4 ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก และขั้นตอนที่ 5 ลดการปรับแต่งเครื่องจักร ผลการปรับปรุงเวลาในเปลี่ยนรุ่นการผลิตของสายการผลิต C1 ลดลง 62 นาที 34 วินาที จาก 71 นาทีเหลือ 9 นาที คิดเป็น 87 เปอร์เซ็นต์ สายการผลิต C2 ลดลง 58 นาที 29 วินาที จาก 70 นาทีเหลือ 12 นาที 30 วินาที คิดเป็น 82.39 เปอร์เซ็นต์ สายการผลิต V1 ลดลง 29 นาที 49 วินาที จาก 37 นาทีเหลือ 7 นาที 11 วินาที 80.5 เปอร์เซ็นต์

ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title Reducing Changeover time at Liquid Packaging Line
Case Study: UNILEVER THAI HOLDINGS CO., LTD.

Student Mr. Nantachart Supamongkol
Mr. Boonyarit Leawpairot
Mr. Peeradol Tongpubes

Degree Bachelor of Engineering in Industrial Engineering
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Academic Year 2008

Thesis Advisor Dr. Anirut Chaijaruwanich

ABSTRACT

The objective of this thesis is to study and reduce the changeover time in the process of change size at the Liquid Plant of Unilever Thai Holdings Co., Ltd. In this study, 3 production lines, which are CLINIC Shampoo (C1), bottled SUNLIGHT (C2) and refilled SUNLIGHT (V1), are selected as the case study. In order to improve and reduce changeover time of this process to less than 10 minutes, the theory of SMED (Single Minute Exchange Die) is used as well as the theory of ECRS. In this study, the 5 improvement steps are employed, which are ; 1. to study the current data as well as clarify the job description of each staffs , then 2. to separate internal and external tasks, and 3. to change the internal tasks to the external tasks, then 4. to reduce the processing of both internal and external tasks, and finally, to reduce the machine adjustment. The result of this study shows that the changeover time of C1 can be reduced to 9 minutes or 87 % while the reduction of changeover time of C2 also can be reduced to 12 minutes and 30 seconds or 82.39 %. And finally, the changeover time of V1 can be reduced to 7 minutes and 11 seconds or 80.5 %.

๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้ สำเร็จลุล่วง ได้ด้วยดีเพราะ ได้รับการสนับสนุนและคำแนะนำของอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างดี ตลอดมา ตั้งแต่เริ่มต้นจนปริญญาบัตรนี้สำเร็จ คณะผู้จัดทำปริญญาบัตรขอขอบคุณบุคคลต่างๆ ดังต่อไปนี้

ดร.อนิรุท ไชยจารูมิช อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตร คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำแนะนำดี ๆ ความรู้สึกดี ๆ ขอขอบคุณสำหรับการช่วยเหลือและให้คำปรึกษารวมถึงกำลังใจที่มีให้ตลอดมา

ผศ.ดร.สรรพลัทธ์ ลีมนรรัตน์ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำแนะนำดี ๆ และกำลังใจดี ๆ ที่มีให้ตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญาบัตรนี้

ผศ.ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำถามและคำแนะนำดี ๆ ที่มอบให้ และขอขอบคุณสำหรับความห่วงใยที่มีให้ตลอดมา

รศ.พรศักดิ์ อรรถวานิช คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำถามดี ๆ คำแนะนำดี ๆ และความห่วงใยที่มีให้ตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญาบัตรนี้

ดร.สกันธ์ คล่องบุญจิตต์ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับไมตรีดี ๆ คำแนะนำดี ๆ และความห่วงใยที่มีให้ตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญาบัตรนี้

ดร.วิภู ศรีสืบสาย คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำถามและคำแนะนำดี ๆ ที่มีให้ตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญาบัตรนี้

ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพัสกุล คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำถามดี ๆ คำแนะนำดี ๆ ตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญาบัตรนี้

คุณรุ่ง รมไพรี คุณอดิพงษ์ และคุณนิโรจน์ ที่คอยแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการปรับปรุงสายการผลิตทั้ง 3 สายการผลิต

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่มีได้เป็นเพียงแค่สถานศึกษาที่ให้ความรู้ด้านวิชาการ แต่ยังเป็นสถานที่ที่ให้ความอบอุ่น และความรู้สึกดี ๆ ที่น่าจดจำสิ่งดี ๆ เหล่านี้ตลอดไป

ขอขอบคุณ พ่อ แม่ พี่ น้อง ญาติ และเพื่อน ๆ ทุกท่านที่คอยให้คำปรึกษา ให้กำลังใจและความช่วยเหลือทุก ๆ ด้านตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณหนังสือทุกเล่มที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลในการค้นคว้าทำปริญญาบัตร และขอขอบคุณแหล่งความรู้อันทรงคุณค่าทุกแหล่งที่มีให้ตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญาบัตรนี้

นาย นันทชาติ ศุภมงคล

นาย บุญฤทธิ์ เลี้ยวไพโรจน์

นาย พีรคลย์ ทองภูเบศร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....	2
1.3 ขอบเขตปริญญานิพนธ์.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีการศึกษาเวลา.....	3
2.1.1 ความหมายของการศึกษาเวลา.....	3
2.1.2 วิธีการศึกษาเวลา.....	3
2.1.3 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา.....	4
2.1.4 การศึกษาเวลาโดยตรง.....	4
2.2 ทฤษฎีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยใช้เวลาเป็นเลขหลักเดียว.....	10
2.2.1 ศึกษางานและเก็บข้อมูลปัจจุบัน.....	10
2.2.2 แบ่งประเภทงานเป็นงานภายนอกและงานภายใน และแยกงานภายนอก.....	10
ออกจากงานภายใน	
2.2.3 แบ่งงานภายในเป็นการทำงานภายนอก.....	10
2.2.4 ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก.....	11
2.2.5 ลดการปรับแต่งเครื่องจักร.....	11
2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์การทำงาน.....	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1	แผนภาพพารโด.....	12
2.3.2	แผนผังก้างปลา.....	12
2.3.3	ความสูญเปล่า 7 ประการ.....	14
2.3.4	หลักการ ECRS.....	15
2.3.5	แผนภูมิทำไม-ทำไม.....	16
2.3.6	เทคนิคการตั้งคำถาม.....	16

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1	ศึกษางานและเก็บข้อมูลปัจจุบัน.....	17
3.1.1	ตารางสรุปการปรับตั้งเครื่องจักรของสายการผลิต C1.....	20
3.1.2	ตารางสรุปการปรับตั้งเครื่องจักรของสายการผลิต C2.....	23
3.1.3	ตารางสรุปการปรับตั้งเครื่องจักรของสายการผลิต V1.....	29
3.2	แยกงานเป็นงานภายในและงานภายนอก.....	33
3.3	เปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก.....	33
3.4	ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก.....	33
3.5	ลดการปรับแต่งเครื่องจักร.....	33

บทที่ 4 ผลการดำเนินการ

4.1	สายการผลิต C1 ผลิตแชมพูคลีนิกชนิดขวด.....	35
4.1.1	แยกงานเป็นงานภายในและงานภายนอก.....	35
4.1.2	เปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก.....	37
4.1.3	ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก สายการผลิต C1.....	38
4.1.4	ลดการปรับแต่งเครื่องจักร.....	41
4.1.5	สรุปขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักร.....	43
4.2	สายการผลิต C2 ผลิตน้ำยาล้างจานชนิดขวด.....	48
4.2.1	แยกงานเป็นงานภายในและงานภายนอก.....	48
4.2.2	ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก สายการผลิต C2.....	52
4.2.3	สรุปผลการปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักร.....	65
4.3	สายการผลิต V1 ผลิตน้ำยาล้างจานชนิดขวด.....	72
4.3.1	แยกงานเป็นงานภายในและงานภายนอก.....	72
4.3.2	ผลจากการปรับปรุงการทำงาน.....	73
4.3.3	ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก.....	74

จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4	ลดการปรับแต่งเครื่องจักร.....	77
4.3.5	สรุปขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักร.....	79
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน		
5.1	สรุปเวลาในการปรับตั้งในแต่ละขั้นตอน.....	84
5.1.1	เวลาในการปรับตั้งสายการผลิต C1.....	84
5.1.2	เวลาในการปรับตั้งสายการผลิต C2.....	85
5.1.3	เวลาในการปรับตั้งสายการผลิต V1.....	85
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	86
5.2.1	การวางแผนการทำงาน.....	86
5.2.2	การปรับปรุงเครื่องจักร.....	86
หนังสืออ้างอิง.....		87
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ก.....		88
ภาคผนวก ข.....		123



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การหาจำนวนรอบที่เหมาะสม.....	8
ตารางที่ 3.1 Changeover matrix ของสายการผลิต C1.....	17
ตารางที่ 3.2 Changeover matrix ของสายการผลิต C2.....	18
ตารางที่ 3.3 Changeover matrix ของสายการผลิต V1.....	18
ตารางที่ 3.4 Gantt chart ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงานและเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน.....	19
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างตารางเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินของพนักงานเส้นทาง.....	19
ตารางที่ 3.6 สรุปผลการเก็บข้อมูลเครื่องป้อนขวด สายการผลิต C1.....	20
ตารางที่ 3.7 สรุปผลการเก็บข้อมูลเครื่องบรรจุ สายการผลิต C1.....	21
ตารางที่ 3.8 สรุปผลการเก็บข้อมูลเครื่องป้อนฝา สายการผลิต C1.....	22
ตารางที่ 3.9 สรุปผลการเก็บข้อมูลเครื่องปิดหีบ สายการผลิต C1.....	23
ตารางที่ 3.10 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 1 สายการผลิต C2.....	23
ตารางที่ 3.11 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 2 สายการผลิต C2.....	24
ตารางที่ 3.12 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 3 สายการผลิต C2.....	24
ตารางที่ 3.13 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 4 สายการผลิต C2.....	25
ตารางที่ 3.14 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 5 สายการผลิต C2.....	25
ตารางที่ 3.15 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 6 สายการผลิต C2.....	26
ตารางที่ 3.16 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 7 สายการผลิต C2.....	26
ตารางที่ 3.17 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 8 สายการผลิต C2.....	27
ตารางที่ 3.18 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 9 สายการผลิต C2.....	27
ตารางที่ 3.19 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 10 สายการผลิต C2.....	28
ตารางที่ 3.20 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 11 สายการผลิต C2.....	28
ตารางที่ 3.21 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 1 สายการผลิต V1.....	29
ตารางที่ 3.22 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 2 สายการผลิต V1.....	29
ตารางที่ 3.23 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 3 สายการผลิต V1.....	30
ตารางที่ 3.24 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 4 สายการผลิต V1.....	30
ตารางที่ 3.25 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 5 สายการผลิต V1.....	31
ตารางที่ 3.26 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 6 สายการผลิต V1.....	31
ตารางที่ 3.27 การวิเคราะห์ปัญหาจากแผนภูมิแก๊งปลา.....	33

๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1	การเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอกของสายการผลิต C1.....	37
ตารางที่ 4.2	ลำดับเวลาการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด.....	43
ตารางที่ 4.3	ลำดับเวลาการปรับตั้งของเครื่องบรรจุ.....	44
ตารางที่ 4.4	ลำดับเวลาการปรับตั้งของเครื่องป้อนฝา.....	45
ตารางที่ 4.5	ลำดับเวลาการปรับตั้งของเครื่องปิดทึบ.....	46
ตารางที่ 4.6	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 1.....	65
ตารางที่ 4.7	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 2.....	66
ตารางที่ 4.8	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 3.....	67
ตารางที่ 4.9	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 4.....	67
ตารางที่ 4.10	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 5.....	68
ตารางที่ 4.11	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 6.....	68
ตารางที่ 4.12	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 7.....	69
ตารางที่ 4.13	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 8.....	69
ตารางที่ 4.14	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 9.....	70
ตารางที่ 4.15	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 10.....	71
ตารางที่ 4.16	ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 11.....	72
ตารางที่ 4.17	การเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอกของสายการผลิต V1.....	74
ตารางที่ 4.18	ลำดับเวลาของพนักงานคนที่ 1.....	79
ตารางที่ 4.19	ลำดับเวลาของพนักงานคนที่ 2.....	79
ตารางที่ 4.20	ลำดับเวลาของพนักงานคนที่ 3.....	80
ตารางที่ 4.21	ลำดับเวลาของพนักงานคนที่ 4.....	80
ตารางที่ 4.22	ลำดับเวลาของพนักงานคนที่ 5.....	80
ตารางที่ 4.23	ลำดับเวลาของพนักงานคนที่ 6.....	81

๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนภูมิแสดงเวลาที่สูญเสียของแผนกซ่อมพู่ บริษัท ยูนิลีเวอร์ ประเทศไทย จำกัด.....	1
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโตแสดงตัวแปรที่มีผลต่อปัญหา.....	12
รูปที่ 2.2 แผนผังก้างปลา.....	13
รูปที่ 3.1 การวิเคราะห์สาเหตุของเวลาสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร.....	32
รูปที่ 4.1 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด.....	36
รูปที่ 4.2 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องบรรจุ.....	36
รูปที่ 4.3 การแบ่งงานภายใน และงานภายนอกของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องป้อนฝา.....	37
รูปที่ 4.4 สถานที่เก็บเคลียวหมูหลังการปรับปรุง.....	38
รูปที่ 4.5 การซ่อมแซมรถเก็บชิ้นส่วนที่ชำรุดให้มาใช้งานได้ตามปกติ.....	38
รูปที่ 4.6 การปรับศูนย์เครื่องป้อนขวด.....	38
รูปที่ 4.7 การปรับปรุงแผ่นกั้นเคลียวเดือยหมู.....	39
รูปที่ 4.8 การปรับปรุงเคลียวเดือยหมู.....	39
รูปที่ 4.9 การปรับปรุงหัวล้อเคลียวเดือยหมู.....	40
รูปที่ 4.10 การปรับปรุงจำนวนพนักงาน และตำแหน่งหน้าที่การทำงานของเครื่องบรรจุ.....	40
รูปที่ 4.11 การปรับปรุงจำนวนพนักงาน และตำแหน่งหน้าที่การทำงานของเครื่องป้อนฝา.....	41
รูปที่ 4.12 การทำสเกลมาตรฐานของรางประกอบขวด.....	41
รูปที่ 4.13 การปรับปรุงแผ่นเหล็กกั้นให้พร้อมใช้งาน.....	41
รูปที่ 4.14 การย้ายปุ่มลูกเงินของเครื่องป้อนขวด.....	42
รูปที่ 4.15 การย้ายปุ่มลูกเงินของเครื่องบรรจุ.....	42
รูปที่ 4.16 การตัดขาตั้งของรางออกและทำเก้าอี้ให้หมุนได้.....	42
รูปที่ 4.17 การทำการย้ายที่ใส่ถุงขยะ.....	43
รูปที่ 4.18 การทำสเกลมาตรฐานของรางปรับระดับความสูงของรางฝา.....	43
รูปที่ 4.19 เส้นทางการเดินทางของพนักงานก่อนการปรับปรุง.....	46
รูปที่ 4.20 เส้นทางการเดินทางของพนักงานก่อนการปรับปรุง.....	47
รูปที่ 4.21 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 1.....	48
รูปที่ 4.22 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 2.....	49
รูปที่ 4.23 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 3.....	49
รูปที่ 4.24 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 4.....	50

ฉ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.25 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 7.....	51
รูปที่ 4.26 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 9.....	51
รูปที่ 4.27 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 10.....	52
รูปที่ 4.28 การปรับปรุงรถเก็บ Spare Part.....	53
รูปที่ 4.29 การจัดให้มีรถลากตะแกงประจำสายการผลิต C2.....	53
รูปที่ 4.30 การปรับรางประกอบ.....	54
รูปที่ 4.31 การเปลี่ยนไคด์ประกอบก่อนเข้าเกลียวเดือยหนู.....	54
รูปที่ 4.32 การเปลี่ยนเกลียวเดือยหนู.....	55
รูปที่ 4.33 การปิดตัวรับ Photo cell.....	55
รูปที่ 4.34 การปรับความสูงเกลียวเดือยหนู.....	56
รูปที่ 4.35 การเปลี่ยน Star wheel.....	56
รูปที่ 4.36 การเปลี่ยนตัวประกอบก่อนเข้าก้ามปู.....	57
รูปที่ 4.37 พนักงานคนที่ 3 และ 4 โดยการเปลี่ยนก้ามปู.....	57
รูปที่ 4.38 การเปลี่ยนไคด์ประกอบเข้าหัวชัก.....	58
รูปที่ 4.39 การเปลี่ยน Star wheel.....	58
รูปที่ 4.40 การเปลี่ยน Star wheel เครื่องปิดฝา.....	59
รูปที่ 4.41 การปรับจานจ่ายฝา.....	59
รูปที่ 4.42 การปรับตำแหน่งถาดรองน้ำยา.....	60
รูปที่ 4.43 การปรับตัวเช็คฝา.....	60
รูปที่ 4.44 การปรับ VDO jet และ Barcode.....	61
รูปที่ 4.45 การปรับความเร็วสายพานลำเลียง.....	61
รูปที่ 4.46 การเปลี่ยนขนาดไคด์ประกอบขวดทางออก.....	62
รูปที่ 4.47 การปรับตัวประกอบพลาสติก.....	62
รูปที่ 4.48 การปรับความสูงไฟร์บา.....	63
รูปที่ 4.49 การหมุนปรับรางประกอบก่อนเข้าชุดเขย่าขวด.....	63
รูปที่ 4.50 การหมุนปรับรางประกอบก่อนขวดเข้าชุดแบ่งขวด.....	64
รูปที่ 4.51 การวัดขนาดช่องแบ่งขวด.....	64
รูปที่ 4.52 การปรับตัวประกอบขวดก่อนเข้าตู้ Shrink.....	65
รูปที่ 4.53 การแยกงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 1.....	73
รูปที่ 4.54 การแยกงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 6.....	73
รูปที่ 4.55 การปรับตัวทำความเย็นกันซอง.....	74
รูปที่ 4.56 การปรับเครื่องซีล.....	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.57 การปรับชุดคู่กันของ.....	75
รูปที่ 4.58 การนำ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร ออกจากสายการผลิต.....	75
รูปที่ 4.59 การนำหีบ แผ่นรองและไส้ ของขนาด 875 มิลลิเมตร ไว้ท้ายสายการผลิต.....	76
รูปที่ 4.60 การนำหีบ และ ไส้ ของขนาด 600 มิลลิตรมาไว้ตรงตำแหน่งลงหีบ.....	76
รูปที่ 4.61 การนำหีบและไส้ ของผลิตภัณฑ์ขนาด 600 มิลลิตรไว้ท้ายสายการผลิต.....	77
รูปที่ 4.62 การปรับเปลี่ยนระดับเครื่องปิดหีบ.....	77
รูปที่ 4.63 การทำสเกลมาตรฐานของชุดสามเหลี่ยมขึ้นรูป.....	78
รูปที่ 4.64 การทำสเกลมาตรฐานของ Heater ซีลกันของ.....	78
รูปที่ 4.65 การทำสเกลมาตรฐานของ ไกด์ประคองกันของ.....	78
รูปที่ 4.66 การทำสเกลมาตรฐานของ ไกด์ประคองของ.....	78
รูปที่ 4.67 การเปลี่ยนไกด์ประคองหีบ.....	79
รูปที่ 4.68 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 1.....	81
รูปที่ 4.69 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 2.....	82
รูปที่ 4.70 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 3.....	82
รูปที่ 4.71 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 4.....	82
รูปที่ 4.72 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 5.....	83
รูปที่ 4.73 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 6.....	83
รูปที่ 5.1 เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรสายการผลิต C1.....	84
รูปที่ 5.2 เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรสายการผลิต C2.....	85
รูปที่ 5.3 เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรสายการผลิต V1.....	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

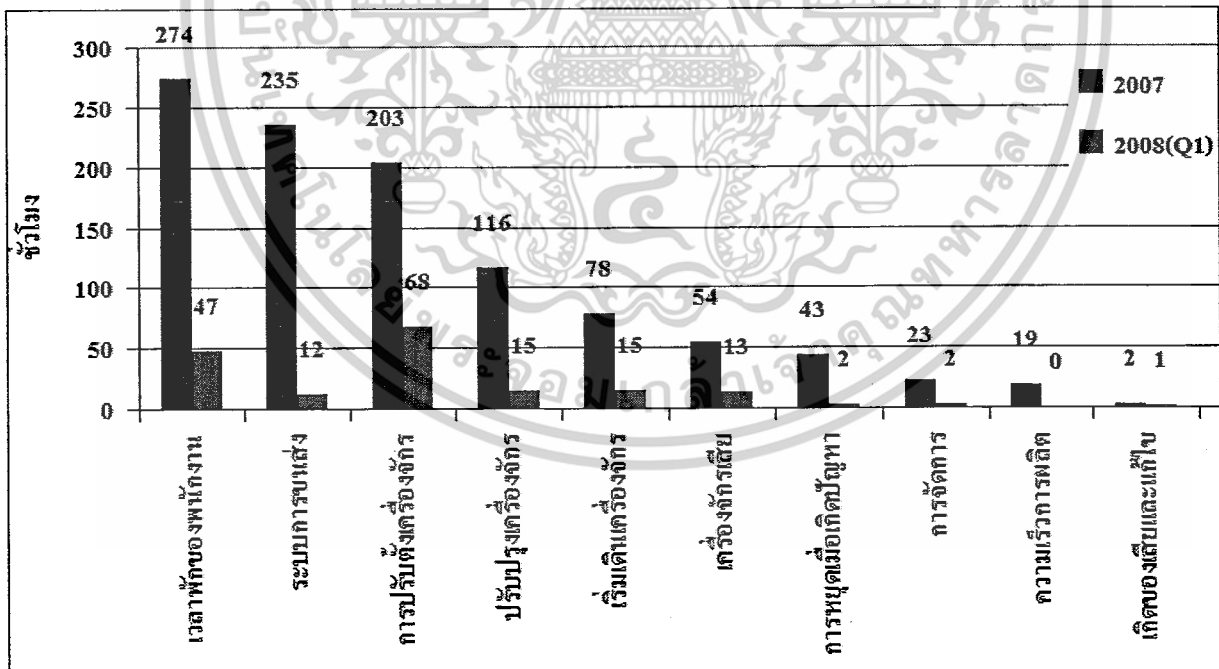
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้ง จำกัด มีความมุ่งหมายที่จะผลิตสินค้าให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าและทันเวลา บริษัทจึงผลิตสินค้าให้มีความหลากหลาย เช่น น้ำยาล้างจานชนิดขวดและชนิดเติม หรือแชมพูหลายขนาด เพื่อ บริการลูกค้าหลายระดับ ในแผนกแชมพู มีการผลิตสินค้าทั้งหมด 4 ประเภท คือ ครีมอาบน้ำ แชมพู น้ำยาล้างจาน น้ำยาปรับผ้านุ่ม โดยแต่ละประเภทมีความหลากหลายในยี่ห้อ สูตร รูปแบบ และขนาด และมีสายการผลิตทั้งหมด 16 สายการผลิต เมื่อมีการเปลี่ยนขนาดจึงต้องมีการปรับตั้งเครื่องจักร

ในปัจจุบันการปรับตั้งเครื่องจักรใช้เวลานานและมีจำนวนการปรับตั้งเครื่องจักรต่อปีมากเป็นอันดับ 3 ดังแสดงในรูปที่ 1.1 และเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สามารถแก้ไขได้ ส่วนสาเหตุที่ 1 เวลาพักของพนักงานไม่สามารถแก้ไขได้เนื่องจากเป็นไปตามกฎของบริษัท และสาเหตุที่ 2 บริษัทได้ทำการแก้ไขแล้วในไตรมาสที่ 1 ดังนั้นบริษัทจึงพยายามลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อให้้อตราการผลิตเพิ่มขึ้น และเพิ่มความยืดหยุ่นของการผลิต



รูปที่ 1.1 แผนภูมิแสดงเวลาที่สูญเสียของแผนกแชมพู บริษัท ยูนิลีเวอร์ ประเทศไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ปริญญานิพนธ์

ศึกษาและปรับปรุงวิธีการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อรองรับการเปลี่ยนขนาดของผลิตภัณฑ์ ให้ลดลงเหลือน้อยกว่า 10 นาที

1.3 ขอบเขตปริญญานิพนธ์

1. วิเคราะห์ 3 สายการผลิต ในแผนกเซมพู ดังนี้

สายการผลิต C1 ผลิตเซมพูคลินิก วิเคราะห์การเปลี่ยนขนาดจาก 90 เป็น 200 มิลลิลิตร

สายการผลิต C2 ผลิตน้ำยาล้างจานชั้นไฮด์ชนิดขวด วิเคราะห์การเปลี่ยนขนาดจาก 170 เป็น 500 มิลลิลิตร

สายการผลิต V1 ผลิตน้ำยาล้างจานชั้นไฮด์ชนิดซอง วิเคราะห์การเปลี่ยนขนาดจาก 875 เป็น 600 มิลลิลิตร

2. ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ไม่มีผลต่อเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มผลผลิต โดยที่จำนวนเครื่องจักรเท่าเดิม
2. เพิ่มความยืดหยุ่นของระบบการผลิต
3. รองรับความต้องการที่หลากหลายของลูกค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นการศึกษาเพื่อลดเวลาของการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ซึ่งผู้จัดทำได้ค้นคว้าและศึกษาใน
ทุกส่วนของทฤษฎีที่มีผลต่อการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและลดเวลาแบ่งโดยแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ทฤษฎีการศึกษาเวลา
2. ทฤษฎีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยใช้เวลาเป็นเลขหลักเดียว
3. ทฤษฎีการวิเคราะห์การทำงาน

2.1 ทฤษฎีการศึกษาเวลา

2.1.1 ความหมายของการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาคือการหาเวลาที่เป็นมาตรฐานในการทำงาน ใช้ในการวัดผลงานเป็นเวลาที่ทำงานได้ ผลของ
การศึกษาเวลาคือ เราได้เวลามาตรฐาน (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2550)

2.1.2 วิธีการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาเพื่อหาเวลามาตรฐานนั้นสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับผู้มีประสบการณ์และความเหมาะสม
ในรูปแบบงานนั้น ๆ สามารถแบ่งเป็น 4 วิธี ดังนี้

2.1.2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง

การศึกษาเวลาที่ใช้การจับเวลาพนักงานที่มีการเลือกไว้แล้ว มาทำการจับเวลาโดยนาฬิกา ทั้งนี้ต้องมีการ
คำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลาแล้วจึงนำมาหาเวลาทำงานปกติ (Normal Time) และเวลามาตรฐานต่อไป

2.1.2.2 การสุ่มงาน

เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิต
ต้องใช้เวลาในการศึกษาเวลาเป็นเวลานาน หลายสัปดาห์

2.1.2.3 การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร

เป็นการศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลเวลาที่จัดทำเป็นมาตรฐานของโรงงานนั้น รวมทั้งการคำนวณหาเวลาจากสูตร
สำเร็จ เช่น สูตรมาตรฐานในการคำนวณเวลางานกลึง สูตรที่โรงงานคิดขึ้นเอง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4 การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า

เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาล่วงหน้าก่อนที่งานจะเกิดจริงหรือการสังเคราะห์เวลา โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่าง ๆ เช่น ระบบ MTM ระบบ Work factor

2.1.3 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

จากการศึกษาเวลาให้ได้ซึ่งเวลามาตรฐานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. ใช้หากำหนดการและการวางแผนการทำงาน/การผลิต
2. ใช้หาค่าใช้จ่ายมาตรฐาน และช่วยประมาณงบใช้จ่าย
3. ใช้หาราคาของผลิตภัณฑ์ก่อนลงมือผลิต
4. ใช้หาประสิทธิภาพการทำงานของคน-เครื่องจักร
5. ใช้เวลาเป็นข้อมูลในการสมมูลสายการผลิต
6. ใช้หาเวลามาตรฐานที่ใช้เป็นพื้นฐานในการจ่ายค่าตอบแทน
7. ใช้หาเวลามาตรฐานสำหรับใช้ในการควบคุมค่าแรง

2.1.4 การศึกษาเวลาโดยตรง

การศึกษาเวลาโดยตรง คือ การศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานที่ต้องการจากโดยการจับเวลาจากพนักงานที่ทำงานนั้นๆ จริง ผ่านการคัดเลือก และฝึกเป็นอย่างดี โดยใช้สถานที่ปกติและสถานการณ์ที่ปกติ ขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยตรงมีดังต่อไปนี้

1. หาข้อมูลเบื้องต้นของการทำงานที่จะศึกษาเวลา
2. แบ่งงานเป็นงานย่อย และบันทึก
3. สังเกตและจับเวลาการทำงานของพนักงาน
4. หาจำนวนครั้งในการจับเวลา
5. หาอัตราสมรรถนะการทำงาน
6. หาเวลาการทำงานปกติ
7. หาเวลาเผื่อการทำงาน
8. หาเวลามาตรฐานสำหรับการทำงานนั้น

2.1.4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของการทำงานที่จะศึกษาเวลา

ข้อมูลเบื้องต้นของการทำงานประกอบด้วย ข้อมูลของสถานที่ทำงาน เครื่องมืออุปกรณ์ ได้แก่ สถานที่งานที่ทำ อุปกรณ์ที่ใช้ในสถานงาน ข้อมูลพนักงานที่ ต้องเลือกมา ศึกษาเวลาพนักงานที่คัดเลือก ต้องมีความสามารถในการทำงานนั้น ได้อย่างดี ทำงานสม่ำเสมอ คงที่ ทำงานไม่เร็วหรือช้าเกินไป และข้อมูลของขั้นตอนการทำงาน ได้แก่ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน อาจมาจาก Process Chart

2.1.4.2 การแบ่งงานเป็นงานย่อย

งานย่อย (Element) คือ งานที่เป็นส่วนประกอบของการทำงานหนึ่ง ในรอบของการทำงานหนึ่ง หรือ วัฏจักรการทำงาน (Work Cycle) การทำงานวนซ้ำกัน เมื่อทำงานตั้งแต่แรกและเมื่อสิ้นสุดการทำงานนั้นจะเริ่มทำงานใหม่ที่จุดเริ่มต้นเดิมซ้ำๆกันเป็นรอบๆ โดยมีจุดเริ่มต้นของการทำงานมาบรรจบกับจุดสิ้นสุดเป็นวงรอบเสมอ การแบ่งงานย่อย สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

1. แบ่งงานย่อยที่มีการทำงานแยกกันอย่างชัดเจน ออกจากกัน
2. แบ่งงานย่อยที่ทำโดยคน หรือ คนและเครื่องจักร หรือทำโดยเครื่องจักร รวมทั้งการขนย้าย ออกจากกันอย่างชัดเจน
3. แบ่งงานย่อยที่ระยะเวลาคงที่ ออกจากงานย่อยที่ระยะเวลาผันแปรไปตามตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้เวลาการทำงานย่อยนั้น ไม่คงที่ อาทิ ความยาว น้ำหนัก ขนาดของชิ้นงาน
4. แบ่งงานย่อยออกเป็นงานย่อยที่สามารถจับเวลาได้ทันที คือ ไม่น้อยเกินไป และควรอยู่ระหว่างช่วง 0.07 ถึง 0.2 นาที
5. ถ้างานย่อยนั้นมีระยะเวลาสั้นมากเกินไปให้รวมงานย่อยเหล่านั้นเข้าด้วยกัน

2.1.4.3 การจับเวลา

การจับเวลาในการศึกษาเวลานิยมใช้นาฬิกาจับเวลา โดยใช้มาตรฐานที่แตกต่างจากเวลาปกติกล่าวคือ มาตรฐานที่ใช้ในการศึกษาเวลา ได้แก่ มาตรฐานเวลา 1/100 นาที หรือมีความละเอียดเท่ากับ 0.01 นาที การจับเวลาเพื่อศึกษาเวลาการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

1. การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) เป็นการจับเวลาโดยที่ไม่มีการหยุดนาฬิกาเพื่อบันทึกค่าเวลา แต่จะปล่อยให้นาฬิกาเดินจับเวลาไปเรื่อย โดยผู้บันทึกเวลาจะสังเกตเวลา ณ จุดสิ้นสุดงานย่อยนั้น ตรงกับเวลาในนาฬิกาค่าใด ก็บันทึกค่านั้นลงไป ดังนั้นการบันทึกเวลาของงานย่อยต่างๆ จะเป็นการบันทึกเวลาที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งเรียกว่าเวลา R จากนั้นถ้าต้องการเวลาที่แท้จริงของแต่ละงานย่อย จำเป็นต้องมีการคำนวณ โดยนำค่าเวลา R ของงานย่อยนั้น ลบด้วยค่าเวลา R ของงานย่อยก่อนหน้ามา 1 งาน เราจะได้เวลาของงานย่อยนั้นเรียกว่าเวลา T
2. การจับเวลาแบบจับซ้ำ (Repetitive Timing) เป็นการจับเวลาที่ต้องหยุดเวลาเพื่ออ่านค่าและตั้งกลับไปที่ยุทธศาสตร์ใหม่เพื่อจับเวลางานย่อยถัดไป ดังนั้น เวลาที่เราจับได้ จะเป็นเวลาของงานย่อยนั้นเลย หรือก็คือเวลา T ข้อเสียของวิธีการแบบนี้ คือผู้บันทึกจับเวลาต้องมีความชำนาญในการจับ บันทึกค่า และตั้งค่ายุทธศาสตร์ ซึ่งใช้เวลาที่ค่อนข้างรวดเร็วมาก
3. การจับเวลาแบบสะสม (Accumulative Timing) เป็นการจับเวลาโดยการใช้นาฬิกาสองเรือนที่ต่อพ่วงกัน เพื่อเวลาคดให้นาฬิกาตัวหนึ่งเดินจับเวลา นาฬิกาอีกตัวจะหยุด เมื่อนาฬิกาตัวแรกถูกกดให้หยุดจับเวลา นาฬิกาตัวที่สอง เข็มของมันจะหมุนกับมาตั้งที่ยุทธศาสตร์แล้วเดินจับเวลาทันที ทำให้เกิดลักษณะการจับเวลาสลับกันระหว่างนาฬิกาสองเรือน ข้อดีคือผู้ศึกษาเวลาสามารถอ่านค่าเวลาทำงานของงานย่อยนั้น ได้ทันทีและไม่ต้องกังวลการจับเวลางานย่อยต่อไปไม่ทัน

การจับเวลาการทำงานในการศึกษาเวลาโดยตรงจะทำการจับเวลาจากการทำงานของพนักงานจริงโดยพนักงานทำงานเหมือนในสภาพจริงหรือไม่มีการหยุดรอคนจับเวลา แต่จะทำงานไปเรื่อยๆ ผู้บันทึกจับเวลาจำเป็นต้องสังเกตการณ์ทำงานแต่ละงานย่อยที่ต่อเนื่องกันและจับเวลาให้ทัน โดยการจับเวลาจะทำไปตามวัฏจักรการทำงานในแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละรอบและบันทึกลงในตารางบันทึกเวลา โดยการจับเวลาแบบต่อเนื่องจะบันทึกได้ตามแต่ละงานย่อยจนครบวัฏจักร และจับเวลาวัฏจักรต่อไปอย่างต่อเนื่องในการศึกษาเวลาเบื้องต้น อาจจับเวลาไป 10-20 วัฏจักรการทำงาน แล้วจึงนำมาหาค่าจำนวนวัฏจักรที่เหมาะสมในการจับเวลา ทั้งนี้เพื่อความเชื่อถือได้ทางสถิติว่าเวลาที่จับได้เป็นตัวแทนของเวลาการทำงานทั้งหมดจริง

2.1.4.4 การหาจำนวนครั้งในการจับเวลา

1. การหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่มีการจับเวลาเบื้องต้นมากกว่าหรือเท่ากับ 30 ตัวอย่าง ใช้การแจกแจง Z ใช้สูตรดังนี้

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad (1)$$

แต่ $\sigma^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}$

ดังนั้น $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \bar{x}^2} \quad (2)$

แต่ $\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$

ดังนั้น $\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2}$
 $\sigma = \frac{1}{N} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (3)$

(3) แทนใน (1)

$$\sigma_x = \frac{\frac{1}{N} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N}}$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และความเที่ยงตรง 95%

$$0.05x = 2\sigma_x$$

$$0.05 \frac{\sum x}{N} = 2 \left[\frac{\frac{1}{N} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N}} \right]$$

ดังนั้นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าผิดพลาด $\pm 5\%$ จำนวนครั้งในการจับเวลาเท่ากับ

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และค่าผิดพลาด $\pm 10\%$ จำนวนครั้งในการจับเวลาเท่ากับ

$$0.10x = 2\sigma_x$$

$$0.10 \frac{\sum x}{N} = 2 \left[\frac{\frac{1}{N} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N}} \right]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าผิดพลาด $\pm 10\%$ จำนวนครั้งในการจับเวลาเท่ากับ

$$N' = \left[\frac{20\sqrt{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right]^2$$

โดยที่

σ_x = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจับเวลาเบื้องต้น

x = ค่าเวลาที่จับได้ในแต่ละครั้งของการจับเวลาเบื้องต้น

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยของเวลาเบื้องต้น

N' = จำนวนครั้งของการจับเวลาที่ต้องการ ที่ระดับความเชื่อมั่น และค่าผิดพลาดหนึ่ง ๆ

N = จำนวนครั้งของการจับเวลาเบื้องต้น

2. การหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่ มีการจับเวลาเบื้องต้นน้อยกว่า 30 ครั้ง โดยใช้ t-distribution

$$\bar{x} \pm t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

ค่าดังกล่าวสามารถพิจารณาเป็นค่าผิดพลาดของค่าเฉลี่ย \bar{x} ได้ดังนี้

$$k\bar{x} \pm \frac{t\sigma}{\sqrt{n}}$$

ดังนั้น จำนวนครั้งในการจับเวลา คือ

$$n = \left[\frac{t\sigma}{k\bar{x}} \right]^2$$

เมื่อ

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$t = t_{(\alpha, n-1)}$ ค่า t หาได้จากตารางแจกแจง t

$k = \pm$ ร้อยละความน่าจะเป็นของความผิดพลาด

3. การหาจำนวนครั้งในการจับเวลาโดยการใช้ พิสัย (Range)

การหาจำนวนครั้งแบบพิสัยมีวิธีดังนี้

1. จับเวลาเบื้องต้น 5 ครั้ง สำหรับงานที่มากกว่า 2 นาทีและจับเวลาเบื้องต้น 10 ครั้ง สำหรับงานที่น้อยกว่า 2

นาที

2. หาพิสัยของเวลาที่จับได้ พิสัย = ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด ($R = H - L$) และหาค่าเฉลี่ยของเวลาที่จับได้

4. หาค่าพิสัยหารค่าเฉลี่ย R/\bar{x}

5. นำค่าพิสัยหารค่าเฉลี่ย ไปเปิดตาราง 2.1 หาจำนวนครั้งในการจับเวลา โดยประมาณความคลาดเคลื่อน 5%

ภายในช่วงความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 2.1 การหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน 5% ในช่วงความเชื่อมั่น 95%

$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม	
	5	10		5	10		5	10
0.10	3	2	0.42	52	30	0.74	162	93
0.12	4	2	0.44	57	33	0.76	171	98
0.14	6	3	0.46	63	36	0.78	180	103
0.16	8	4	0.48	68	39	0.80	190	108
0.18	10	6	0.50	74	42	0.82	199	113
0.20	12	7	0.52	80	46	0.84	209	119
0.22	14	8	0.54	86	49	0.86	218	125
0.24	17	10	0.56	93	53	0.88	229	131
0.26	20	11	0.58	100	57	0.90	239	138
0.28	23	13	0.60	107	61	0.92	250	143
0.30	27	15	0.62	114	65	0.94	261	149
0.32	30	17	0.64	121	69	0.96	273	156
0.34	34	20	0.66	129	74	0.98	284	162
0.36	38	22	0.68	137	78	1.00	296	169
0.38	43	24	0.70	145	83			
0.40	40	27	0.72	153	88			

2.1.4.5 อัตราสมรรถนะการทำงาน

คือกระบวนการซึ่งผู้ทำการศึกษาเวลาใช้เปรียบเทียบการทำงานของคนงานที่กำลังศึกษาอยู่กับระดับการทำงานปกติในความรู้สึกรู้สึกของผู้ศึกษานั้น

ความเร็วปกติ (Normal Pace) คืออัตราการทำงานของคนงานเฉลี่ยซึ่งมีความชำนาญในการทำงานนั้นพอสมควร ทำงานภายใต้คำแนะนำที่ถูกต้องและปราศจากแรงกระตุ้นของเงินจูงใจ อัตราความเร็วนี้คงอยู่โดยไม่ก่อให้เกิดความเครียดทางร่างกายหรือจิตใจ หรือต้องอาศัยความพยายามมากจนเกินไป วิธีประเมินอัตราสมรรถนะการทำงานมีอยู่หลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือวิธี Performance Rating คือพิจารณาจากความเร็วย่ำเท้าในการทำงานของคนงานเหล่านั้น โดยอาจคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือแแต้ม/ชั่วโมง ส่วนใหญ่จะอาศัยสเกลการประเมินอัตราความเร็ว (Rating Scale) ซึ่งนิยมใช้อยู่ 4 แบบ ดังนี้

1. Scale A หรือสเกล 100-133 ประเมินค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ มีอัตราปกติอยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยภายใต้แผนการจ่ายเงินจูงใจอยู่ระหว่าง 115 – 145 เปอร์เซ็นต์ และค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มอยู่ที่ 133 เปอร์เซ็นต์ มีแแต้มสูงสุดอยู่ที่ 200

2. Scale B หรือสเกล 60 - 80 ประเมินค่าเป็นแแต้ม มีอัตราปกติอยู่ที่ 60 แแต้ม ค่าเฉลี่ยภายใต้แผนการจ่ายเงินจูงใจอยู่ระหว่าง 70 – 85 แแต้ม มีแแต้มสูงสุดอยู่ที่ 120

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Scale C หรือสเกล Incentive 125% จะมีลักษณะสเกลคล้ายคลึงกับแบบที่หนึ่ง แต่ได้กำหนดค่าเฉลี่ยของการจ่ายเงินจูงใจไว้ที่ 125 เปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์ โดยจะจ่ายเงินรางวัล 25 เปอร์เซ็นต์ ของรายได้พื้นฐานทันทีที่พนักงานทำได้ถึงระดับนี้

4. Scale D หรือสเกล 0 – 100 ประเมินค่าเป็นเปอร์เซ็นต์เช่นกัน มีค่ามาตรฐานอยู่ที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับที่สูงกว่าอัตราปกติในสเกล A อยู่ 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุดที่ 160 เปอร์เซ็นต์

อัตราสมรรถนะการทำงานนี้คือค่าที่จะนำไปคูณกับค่าเวลาตัวแทนเพื่อหาค่าเวลาปกติ หรือเวลาพื้นฐานต่อไป

2.1.4.6 เวลาปกติ

เวลาปกติเวลาที่ได้จากกรคูณเวลาเฉลี่ยจากการจับเวลาด้วยอัตราสมรรถนะการทำงาน โดยอาจอ้างอิงสเกลใดสเกลหนึ่ง

$$\text{เวลาปกติ} = \text{เวลาเฉลี่ยจากการจับเวลา} * \text{อัตราสมรรถนะการทำงาน}$$

2.1.4.7 เวลาเผื่อการทำงาน

ในการทำงานพนักงานต้องมีเวลาเผื่อให้สำหรับกรณีต่าง ๆ ซึ่งสมเหตุสมผล จำเป็นต้องมีเวลาสำหรับทำกิจกรรมส่วนตัวสำหรับการพักผ่อน และสำหรับการสูญเสียอันเนื่องจากสาเหตุที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ค่าเผื่อแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance) เป็นเวลาเผื่อให้พนักงานทำกิจส่วนตัว เช่น ไปห้องน้ำ ล้างมือ ดื่มน้ำ จะแตกต่างกันไปตามลักษณะงานและสภาพแวดล้อม ทั่วไปแล้วอยู่ระหว่าง 4.5% - 6.5%

2. เวลาเผื่อสำหรับความเครียด (Fatigue Allowance) เป็นเวลาเผื่อเนื่องจากการเหนื่อยล้าจากการทำงาน ซึ่งโดยหลักการแล้ว ไม่ว่าจะงานหนักหรืองานเบาย่อมมีความเหนื่อยล้าเกิดขึ้นทั้งสิ้น แบ่งเป็นสองส่วนคือค่าเผื่อความเครียดพื้นฐานและค่าเผื่อความเครียดแปรผัน

3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay Allowance) อาจเกิดได้หลายรูปแบบ ทั้งแบบที่หลีกเลี่ยงได้เพราะเกิดจากการจงใจกระทำและแบบที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งเราจะคิดเวลาเผื่อสำหรับแบบที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เท่านั้น

2.1.4.8 เวลามาตรฐาน

การหาเวลามาตรฐานแบ่งเป็น 2 วิธี ขึ้นกับรูปแบบของเวลาเผื่อ

1. เมื่อเวลาเผื่อเป็นนาทิกะ

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาปกติ} * \frac{100}{100 - \%AF} ; \%AF \text{ คือ เปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อ}$$

2. เมื่อเวลามาตรฐานเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาปกติ

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาปกติ} + \left(\frac{\%AF}{100} * 100 \right) ; \%AF \text{ คือ เปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อ}$$

2.2 ทฤษฎีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยใช้เวลาเป็นเลขหลักเดียว

เทคนิคการเปลี่ยนรุ่นการผลิตนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า SMED ย่อมาจากคำว่า Single – Minute Exchange of Die โดยระบบ SMED เป็นทฤษฎีและชุดเทคนิคที่ช่วยให้สามารถดำเนินการติดตั้งและปรับเปลี่ยนเครื่องจักรได้ภายใน 10 นาที หรือในจำนวนนาฬิกาที่เป็นเลขหลักเดียวนั้นเอง (พระเทพ เหลือทรัพย์สุข, 2550) เมื่อแรกเริ่มนั้นเทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อปรับปรุงการติดตั้งแม่พิมพ์และเครื่องมือของเครื่องจักร แต่ทว่าหลักการพื้นฐานสามารถนำไปใช้กับการปรับเปลี่ยนประเภทการทำงาน ได้กับกระบวนการทุกประเภท เทคนิคการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยใช้เวลาเป็นเลขหลักเดียว แบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ศึกษางานและเก็บข้อมูลปัจจุบัน

การศึกษาขั้นตอนการทำงานก่อนการปรับปรุง และวิเคราะห์การปรับตั้งเครื่องจักรมีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือการบันทึกวิถีโอบการปฏิบัติการปรับตั้งเครื่องจักรทุกขั้นตอน โดยมุ่งความสนใจไปที่การเคลื่อนไหวของมือ ตา และร่างกาย ของพนักงาน จากนั้นจึงเปิดวิดีโอให้พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรและคนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องดู ขอให้พนักงานอธิบายสิ่งที่เขากำลังทำอยู่แล้วให้รวมกลุ่มกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการนี้ และสุดท้ายคือการบันทึกเวลาและการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับการปรับตั้งและรายละเอียดของงานแต่ละงาน

2.2.2 แบ่งประเภทงานเป็นงานภายนอกและงานภายใน และแยกงานภายนอกออกจากงานภายใน

งานภายนอก คือ ขั้นตอนการทำงานที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ อาจจะเป็นการทำงานก่อนเครื่องจักรหยุด หรือหลังจากเครื่องจักรหยุด และงานภายในคือ ขั้นตอนการทำงานที่จำเป็นต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดแล้ว จากการศึกษาในขั้นตอนแรก งานบางงานนั้นสามารถถูกทำได้ก่อนที่จะหยุดเครื่องจักรเพื่อมีการปรับเปลี่ยน ซึ่งรวมถึงการเตรียมคนที่เกี่ยวข้อง การจัดเตรียมชิ้นส่วนและเครื่องมือ การแก้ไขซอมแซม และการนำเครื่องมือและชิ้นส่วน ไปไว้ใกล้ ๆ กับเครื่องจักร แต่ในทางปฏิบัติแล้ว ส่วนใหญ่งานเหล่านี้มักถูกทำหลังจากหยุดเครื่องจักรแล้ว แทนที่จะทำตั้งแต่เครื่องจักรยังคงผลิตงานชุดก่อนหน้าอยู่ การแยกงานเหล่านี้ออกจากกันและเปลี่ยนให้มันเป็นการทำงานภายนอกสามารถช่วยลดเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรลงได้ 30 – 50 เปอร์เซ็นต์เลยทีเดียว เทคนิคที่สามารถช่วยเราแยกงานที่เป็นการทำงานภายในและงานที่เป็นการทำงานภายนอกออกจากกันได้คือ การใช้รายการตรวจสอบ การตรวจสอบการทำงาน และการปรับปรุงการขนย้ายชิ้นส่วน

2.2.3 แบ่งงานภายในเป็นการทำงานภายนอก

การแบ่งงานภายในเป็นงานภายนอก มีการทำงานอยู่ 2 ขั้นตอนคือ พิจารณาน้ำที่และจุดประสงค์ที่แท้จริงของการปฏิบัติการของงานภายในที่อยู่ในส่วนของการปรับตั้งแบบปัจจุบันและหาทางแปลงขั้นตอนต่าง ๆ ที่อยู่ในส่วนของการทำงานภายในให้เป็นการทำงานภายนอก ความสำเร็จในการดำเนินการจะต้องมองการทำงานภายในแบบปัจจุบันเป็นเสมือนว่าเคยเห็นเป็นครั้งแรก เพื่อป้องกันไม่ให้ความเชื่อเก่า ๆ มาขัดขวางการเปลี่ยนแปลงได้

2.2.4 ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก

การลดเวลาของงานภายในและงานภายนอกคือ การปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักร ในทุก ๆ แง่มุมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในขั้นตอนนี้การปฏิบัติการตั้งเครื่องจักรทั้งภายในและภายนอกที่ยังคงเหลืออยู่จะได้รับการเอ็กส์ทรินเป็นเอ็กส์ทรินที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตาเห็นไปใช้ประโยชน์ตามการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุง โดยพิจารณาหน้าที่และจุดประสงค์ของการปฏิบัติอย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่ง การดำเนินการในขั้นตอนนี้ช่วยให้เราสามารถทำงานแทบทุกกรณีได้เสร็จภายในระยะเวลาแค่ไหนก็ตามที่ซึ่งเป็นเลขหลักเดียว เทคนิคในทางปฏิบัติสำหรับการปรับปรุงในขั้นตอนนี้สามารถแบ่งออกเป็น การปรับปรุงการตั้งเครื่องภายนอก และการปรับปรุงการตั้งเครื่องภายใน

2.2.5 ลดการปรับแต่งเครื่องจักร

การลดการปรับแต่งเครื่องจักรที่ถูกต้อง จะสามารถกำจัดการทดลองเดินเครื่องและการปรับแต่งเครื่องจักรออกไปได้ด้วยการตั้งค่าที่เหมาะสมไว้ก่อนที่จะเริ่มเดินเครื่องทำงานใหม่จำนวนครั้งในการทดลองเดินเครื่องและการปรับแต่งเครื่องจักรที่ต้องทำจะขึ้นอยู่กับความสามารถหาสถานะที่เหมาะสม ถูกต้องและแม่นยำขนาดไหน ฉะนั้น เพื่อลดการปรับแต่งออกไป เราต้องทำการปรับปรุงและทำให้วิธีการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ ๆ เหล่านั้นเป็นมาตรฐานให้ได้ เทคนิคในทางปฏิบัติสำหรับลดการปรับแต่งอยู่ 2 อย่างคือ การใช้สเกลแบบตัวเลข (Numerical Scale) และการทำให้เป็นมาตรฐาน ทำให้มองเห็นเส้นกึ่งกลางสมมติ และระนาบอ้างอิงสมมติได้อย่างชัดเจน (พรเทพ เหลือทรัพย์สุข)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นการผลิตมีดังนี้

1. ความยืดหยุ่น (Flexibility) บริษัทสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการมีสินค้าคงคลังมากเกินไป

2. การส่งมอบรวดเร็วขึ้น คือการผลิตแบบเป็นชุดเล็ก ๆ ทำให้เวลานำ (Lead Time) และเวลาของรอคอยของลูกค้าสั้นลง

3. คุณภาพดีขึ้น เมื่อมีการจัดเก็บสินค้าคงคลังน้อยลง แสดงว่าผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องจากการจัดเก็บจะน้อยลงด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องลดลงด้วยการลดความผิดพลาดในการติดตั้งเครื่องจักรและการจัดการทดลองเดินเครื่องเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ด้วยผลิตภาพที่สูงขึ้น การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรที่ใช้เวลานำทำให้เวลาที่ต้องหยุดเครื่องเดินจักร (Downtime) ลดลง หมายความว่า อัตราผลิตภาพของเครื่องจักรสูงขึ้น

4. ประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากใช้เวลาในการปรับตั้งน้อยลง ทำให้มีเวลาในการผลิตมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น

5. ช่วงเทคนิคมีทักษะ ความชำนาญในการปรับตั้งเครื่องจักรมากขึ้น เนื่องจากการใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตน้อย จึงสามารถวางแผนการเปลี่ยนรุ่นการผลิตได้ตามความต้องการลูกค้า ซึ่งจะเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ช่วงเทคนิคมีโอกาได้ปรับตั้งเครื่องจักรบ่อย ๆ ทำให้เกิดความชำนาญ

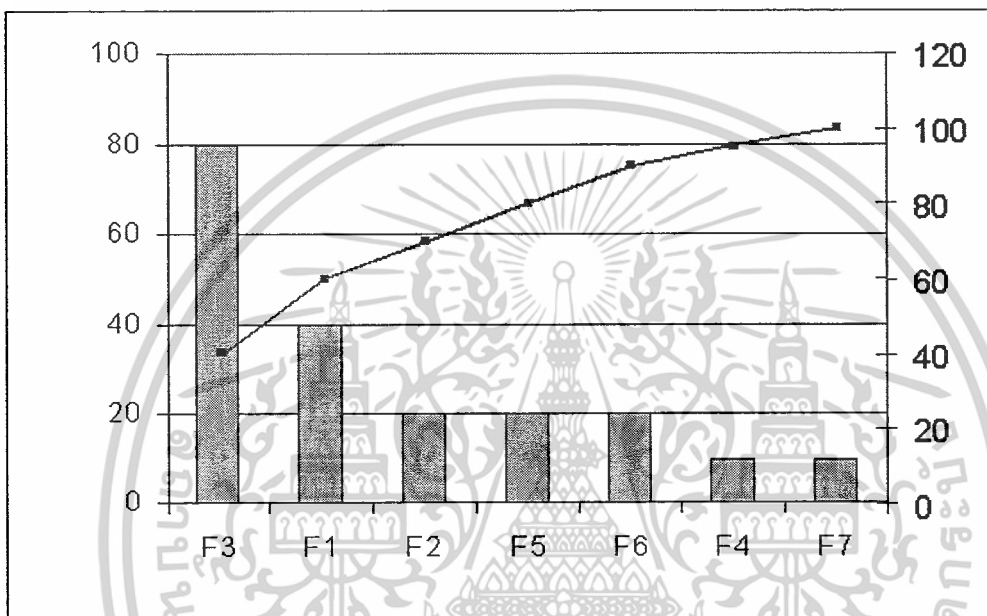
2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์การทำงาน

ทฤษฎีการวิเคราะห์งานเป็นทฤษฎีที่ช่วยในการวิเคราะห์ลักษณะงานช่วยในการลดเวลาในงานย่อยต่าง ๆ โดยใช้หลักการต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในการทำงานนั้น สามารถแบ่งเป็น 4 หลักการดังนี้

2.3.1 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)

แผนภาพพาเรโตเป็นเครื่องมือที่ช่วยชี้ให้เห็นว่า ปัญหาสำคัญจริง ๆ นั้นมาจากไม่กี่สาเหตุ และปัญหาที่มีความสำคัญน้อยเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ มากมาย (ศุภชัย นวทะพันธ์, 2551) สรุปว่าในการแก้ปัญหาไม่จำเป็นต้องแก้ทุกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวันเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุให้หมด แต่ให้เลือกเฉพาะสาเหตุที่สำคัญ กล่าวคือ ปัญหาใดเป็นปัญหาสำคัญ ก็ควรเร่งแก้ไข และปัญหาใดที่เป็นปัญหาสำคัญน้อย ก็ให้แก้ไขทีหลัง เช่น ในรูปที่ 2.1 เมื่อนำผลกระทบจากตัวแปรที่มีผลต่อปัญหาพล็อตลงในแผนภูมิพารโต พบว่าควรแก้ไขปัญหาที่เกิดจากตัวแปร F3 และ F1 เพราะมีผลกระทบถึง 60 เปอร์เซ็นต์ของผลกระทบทั้งหมด แผนภาพพารโตมีลักษณะเป็นกราฟแท่งที่แบ่งแยกข้อมูลเป็นช่วง ๆ จากมากไปน้อย และจากซ้ายไปขวา แผนภูมิพารโตจะถูกนำมาใช้เมื่อต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญ (Critical Factor) ของปัญหาเพื่อแยกออกมาจากสาเหตุอื่นๆ หรือเมื่อต้องการยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภูมิพารโตแสดงตัวแปรที่มีผลต่อปัญหา

ประโยชน์ของแผนผังพารโตมีดังนี้

1. สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่าหัวข้อใดเป็นปัญหามากที่สุด
2. สามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเป็นเท่าใดในส่วนทั้งหมด
3. ใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ทำให้โน้มน้าวใจได้ดี
4. ไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุงยาก ก็สามารถจัดทำได้และใช้ในการเปรียบเทียบผลได้
5. ใช้สำหรับการตั้งเป้าหมาย ทั้งตัวเลขและปัญหา

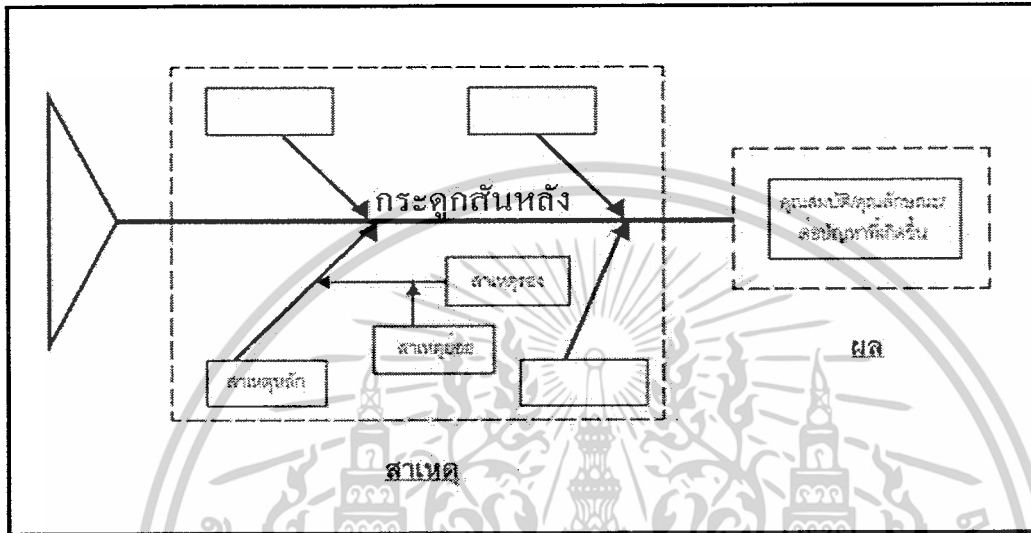
2.3.2 แผนผังก้างปลา

แผนผังก้างปลา (Fish-bone Diagram) หรือเรียกว่าแผนผังแสดงเหตุผล (Cause-and-Effect Diagram) พัฒนาโดย คาโอรุ อิชิคาวาโน พ.ศ. 2496 เนื่องจากเขาต้องการพัฒนาเครื่องมือช่วยกลุ่มกิจกรรมคุณภาพในโรงงานเพื่อศึกษาสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะคุณภาพของกระบวนการผลิต แผนผังก้างปลาเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการพิจารณาจากสาเหตุที่มีผลโดยตรงกับลักษณะคุณภาพ (ศุภชัย นาทะพันธ์, 2551)

เนื่องจากผลคือ ลักษณะคุณภาพที่ต้องการปรับปรุงดังนั้นแผนผังก้างปลาก็คือ แผนผังที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าถ้าลักษณะคุณภาพไม่ดีแล้ว สาเหตุไหนต้องถูกกำจัด เพื่อให้ลักษณะคุณภาพที่สนใจออกมาดีหรือถ้าลักษณะการค้ำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพดีแล้ว สาเหตุใดที่ส่งผลให้คุณภาพดี ต้องเรียนรู้เพื่อรักษาสาเหตุนั้นไว้ แผนผังก้างปลาแทนความสัมพันธ์อย่างมีนัยระหว่างสาเหตุและลักษณะคุณภาพ จะประกอบไปด้วยกระดูกสันหลัง (Back Bone) เป็นเส้นตามแกนนอนที่เชื่อมต่อระหว่างสาเหตุหลักและลักษณะคุณภาพ สาเหตุหลัก (Big Bone) เป็นเส้นที่มีความชันเชื่อมต่อกระดูกสันหลังกับสาเหตุหลัก และสาเหตุย่อย (Small Bone) เป็นเส้นที่เชื่อมต่อสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยแสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แผนผังก้างปลา

การสร้างแผนผังก้างปลาจะเริ่มจากสร้างคณะทำงาน โดยรวบรวมบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อระบุปัญหาและการระดมความคิด (Brainstorming) ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะคุณภาพ ในการระดมความคิด จากนั้นจึงเขียนปัญหาบนแผนผังก้างปลาด้านขวาของลูกศรที่แทนกระดูกสันหลังของปลา จากนั้นระบุสาเหตุหลักและเขียนบนแผนผังก้างปลาด้านซ้ายบนก้างปลาหลัก ซึ่งมีหัวลูกศรชี้เข้าหากระดูกสันหลัง อาจประยุกต์ผังพาเรโต ซึ่งได้ระบุสาเหตุหลักของปัญหาไว้แล้ว แต่ถ้าไม่สามารถประยุกต์ ให้กำหนดสาเหตุโดยวิธีจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ สาเหตุหลักที่สำคัญมี 6 ประการ คือ คน (Man) วัสดุ (Material) วิธีการทำงาน (Method) สภาพแวดล้อม (Environment) เครื่องจักร (Machine) และเครื่องมือวัด (Measurement) พิจารณาสาเหตุหลักและระบุสาเหตุย่อยทั้งหมด โดยการระดมความคิดบนก้างปลาย่อย และเขียนโครงสร้างความสัมพันธ์ ควรเขียนสาเหตุที่สำคัญอันดับต้น ๆ ไว้ที่เส้นก้างปลา และควรเขียนสาเหตุที่มีความสำคัญถัดลงมาไว้ที่เส้นก้างปลาย่อย โดยทำลูกศรแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุกำกับไว้ด้วย หลังจากนั้นจึงประมวลผลเพื่อหาข้อสรุป

แผนผังก้างปลาที่สมบูรณ์ต้องได้รับการประเมินจนพบสาเหตุที่แท้จริง การตัดสินใจแก้ปัญหาในแต่ละสาเหตุต้องได้รับการพิจารณาจากกรรมการแต่ละคน โดยหาสาเหตุที่แท้จริงที่มีผลต่อลักษณะคุณภาพซึ่งอาจจะมีมากกว่า 1 สาเหตุที่ต้องนำไปปฏิบัติ จากนั้นจึงแก้ปัญหาจากสาเหตุที่ถูกคัดเลือก เมื่อปัญหาได้รับการแก้ไขจึงปรับแผนผังก้างปลาใหม่ และกำหนดเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานพร้อมทั้งทำการอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของแผนผังก้างปลา มีดังนี้

1. เป็นแผนผังที่รวบรวมความคิดเห็นของทุก ๆ คน เนื่องจากมีการถามปัญหาต่อทุกคนว่า “อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา” ด้วยเหตุนี้คนที่เกี่ยวข้องในการสร้างแผนผังก้างปลาจะได้รับความรู้ใหม่เพิ่มเติม รวมทั้งคนที่กำลังฝึกงานจะได้รับความรู้ในการแก้ปัญหาในงานที่จะต้องทำ

2. เป็นจุดรวมความคิดการแสดงความคิดเห็น หากสมาชิกแสดงความคิดเห็นเสนอแนวคิดที่ออกนอกประเด็นปัญหาที่ศึกษาจะทำให้ประสิทธิภาพในการค้นหาสาเหตุลดลง แต่การใช้แผนผังก้างปลาจะทำให้สมาชิกทุกคนมีจุดรวมในการคิดร่วมกัน เนื่องจากทราบว่าขณะนี้กำลังอภิปรายถึง ไหนส่งผลให้สามารถสรุปข้อคิดเห็น ได้อย่างรวดเร็ว

2.3.3 ความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า หรือ WASTE ล้วนแต่มีความหมายเดียวกัน หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า (สุรัส ตัง โททธรย์, 2550) ซึ่งความสูญเปล่ามีอยู่ 7 ประการด้วยกันดังนี้

2.3.3.1 การผลิตมากเกินไป

การผลิตที่มากในระดับใหญ่ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในทุกอุตสาหกรรม เหตุผลหลักคือ เพื่อใช้ปัจจัยการผลิตให้คุ้มค่าที่สุด ต้นทุนต่ำที่สุด ใช้ระบบสายพานการผลิตเพื่อผลิตมากๆ และต่อเนื่อง ก่อให้เกิดความไม่สมดุลในสายการผลิตเกิด สินค้าที่รอการผลิต (Work in process WIP) ซึ่งการที่มี WIP มากจะกลายเป็นปัญหาในกระบวนการผลิต

2.3.3.2 การรอคอย

ปัญหาในกระบวนการผลิต สามารถแก้ไข ได้ด้วยการเริ่มต้นที่ดี มีการออกแบบลงตัวในทุกๆ ส่วน รวมไปถึงการออกแบบกระบวนการผลิตด้วย ปัญหาในระหว่างการทำงานปัจจุบันส่วนใหญ่เกิดจากตัวพนักงานเองและความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ ทำให้เกิดการรอคอยขึ้น กระบวนการผลิตขาดสมดุล ส่งผลให้เสียเวลาในการทำงานและเกิดค่าเสียโอกาส

2.3.3.3 การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น

ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการขนย้ายไม่ว่าจะเป็นการขนย้ายระหว่าง กระบวนการกับกระบวนการหรือการขนย้ายไปวางชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง รวมไปถึงการขน วางซ้อน เปลี่ยน และการต้องขนงานขึ้นลงในแนวตั้งด้วย

2.3.3.4 การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์

ความสูญเปล่าที่มีสาเหตุจากวิธีการแปรรูปงาน หรือเสียเวลาซ่อมชิ้นงาน เช่น การขัดผิวของวัตถุดิบบางตัว ก่อนทำการเชื่อม ความสูญเปล่าที่เกิดจากการออกแบบที่ไม่รัดกุมทำให้ต้องทำงานที่ไม่มีสาระหรือเสียเวลาในการตกแต่งโดยไม่มีมูลค่าเพิ่ม เช่น การพันผ้าเทป หลังการขึ้นรูป ความสูญเปล่าที่เกิดจากการทำงานซ้ำซ้อนระหว่างแผนก เช่น ฝ่ายผลิตกับฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ในเรื่องของข้อมูลของเสีย นอกจากนี้การเสียเวลาค้นหาสิ่งที่ต้องการเนื่องจากการจัดเก็บไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยมอง ไม่รู้ว่า คืออะไรหรืออยู่ที่ไหน ก็ถือเป็นความสูญเปล่าเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.5 การเก็บสินค้าที่มากเกินไป

ในสมัยก่อนการแข่งขันขององค์กรจะเน้นในเรื่องการการผลิตสินค้ามากๆ เพื่อให้ได้ผลที่ต้นทุนที่ต่ำกว่า แต่แนวคิดใหม่พบว่ามีบางผลิตภัณฑ์และในระดับปริมาณหนึ่งเท่านั้นที่มีความเหมาะสมคุ้มค่า แต่ส่วนมากพบว่าการเก็บวัสดุคงคลังที่มีมากเกินไปจนทำให้เกิดความสูญเสียและปัญหาต่างๆมากกว่า

2.3.3.6 การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น

ในกระบวนการผลิต การทำงานของพนักงานมีความสำคัญมาก ความเหมาะสมของเครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือแม้แต่โต๊ะเก้าอี้ มีส่วนทำให้ประสิทธิภาพการทำงานเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลกระทบต่อความเมื่อยล้าของร่างกายปัญหาที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายคือ ความล่าช้า ความเครียด การทำงานที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่า รวมไปถึงอุบัติเหตุที่เกิดจากความเครียด

2.3.3.7 ของเสีย

ผลผลิตเป็นดัชนีที่ใช้วัดความสามารถในการบริหารการผลิตและการปฏิบัติการ ซึ่งใช้กันโดยทั่วไปในทุกอุตสาหกรรม แต่ในส่วนที่เราเรียกว่าเป็นผลผลิตที่ไม่ได้คุณค่าเพิ่ม หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่นับว่าเป็นผลที่ได้ออกมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเราไม่ทราบหรือไม่สามารถตรวจพบว่าเป็นของเสียเริ่มต้น จะทำให้เกิดความเสียหายมากมาย

ความสูญเสียทั้ง 7 ประการนี้เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นและไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บริษัท ดังนั้นทุกบริษัทควรจะทำการลดความสูญเสียเหล่านี้ลง การลดความสูญเสียเหล่านี้นอกจากจะเป็นการปรับปรุงการผลิตและสามารถเพิ่มผลผลิตแล้วยังเป็นการลดต้นทุนที่เกิดขึ้นในบริษัทอีกด้วย การลดความสูญเสียในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นและควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเสียที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเสียลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วย ผลที่ตามมาคือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น

2.3.4 หลักการ ECRS

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ช่วยปรับปรุงวิธีการทำงานประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเสียลงได้เป็นอย่างดี (ประเสริฐ อัครประถมพงศ์, 2550) โดยมีวิธีการทำดังนี้

2.3.4.1 การกำจัด

การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเสียทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสีย

2.3.4.2 การรวมกัน

การลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

2.3.4.3 การจัดใหม่

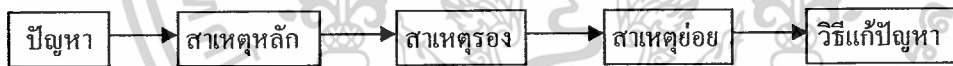
การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่น ในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

2.3.4.4 การทำให้ง่าย

การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบตัวจับยึดเข้าช่วยในการทำงาน เพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่และลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

2.3.5 แผนภูมิทำไม-ทำไม

แผนภูมิทำไม-ทำไม (Why-Why Chart) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยการถามหาสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหา สาเหตุรองที่ทำให้เกิดสาเหตุหลัก เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และนำวิธีการที่ถูกต้องไปแก้ไขสาเหตุที่สามารถแก้ไขได้นั้น จะสามารถช่วยแก้ปัญหาได้ (พนพ เกษามา, 2545) ลำดับการถามหาสาเหตุเป็นดังนี้



2.3.6 เทคนิคการตั้งคำถาม

การตั้งคำถามโดยใช้หลักการเพื่อวิเคราะห์หาเหตุผลในการทำงานตามวิธีเดิมและหาช่องทางปรับปรุงให้ดีขึ้น (ภาณุ บูรณจากร, 2550) ประกอบด้วยคำถามดังนี้

What? ถามเพื่อหาจุดประสงค์ของการทำงาน : ทำอะไร ทำไมต้องทำ ทำอย่างอื่น ได้หรือไม่

When? ถามเพื่อหาเวลาในการทำงานที่เหมาะสม : ทำเมื่อไหร่ ทำไมต้องทำตอนนั้น ทำตอนอื่น ได้หรือไม่

Where? ถามเพื่อหาสถานที่ทำงานที่เหมาะสม : ทำที่ไหน ทำไมต้องทำที่นั่น ทำที่อื่น ได้หรือไม่

Who? ถามเพื่อหาบุคคลที่เหมาะสมสำหรับงาน : ใครเป็นคนทำ ทำไมต้องเป็นคนนั้นทำ คนอื่นทำได้หรือไม่

How? ถามเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับงาน : ทำอย่างไร ทำไมต้องทำอย่างนั้น ทำวิธีอื่น ได้หรือไม่

Why? เป็นคำถามที่ถามครั้งที่ 2 ของคำถามข้างต้นเพื่อหาเหตุผลในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำปฏิญญาพันธกิจ เรื่องการลดเวลาสูญเปล่าจากการปรับตั้งเครื่องจักร วิธีการดำเนินงานได้อ้างอิงตามหลักทฤษฎี SMED (Single Minute Exchange Die) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษางานและเก็บข้อมูลปัจจุบัน
2. แบ่งงานภายในและงานภายนอก และแยกงานภายนอกออกจากงานภายใน
3. เปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก
4. ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก
5. ลดการปรับแต่งเครื่องจักร
6. ประเมินผลและจัดทำคู่มือการปรับตั้ง

3.1 ศึกษางานและเก็บข้อมูลปัจจุบัน

การศึกษางานเป็นขั้นตอนแรกของการปรับตั้งเครื่องจักรของสายการผลิตที่จะปรับปรุงพร้อมกับการเก็บข้อมูล การศึกษางานดำเนินการ โดยการสังเกตการณ์ทำงานของพนักงานในแต่ละสายการผลิต การเก็บข้อมูลมีการใช้เครื่องมือดังนี้

Changeover matrix คือการทำตารางการปรับเปลี่ยนขนาดของสายการผลิต โดยแสดงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนขนาดจากขนาดหนึ่งไปเป็นอีกขนาดหนึ่ง เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งแต่ละขนาดได้จากระบบฐานข้อมูลของแผนก ซึ่งเลือกปรับปรุงการเปลี่ยนขนาดที่ใช้เวลามากที่สุด

ตารางที่ 3.1 Changeover matrix ของสายการผลิต C1

จาก \ ไป	แชมพูคลินิก ขนาด 90 มิลลิลิตร	แชมพูคลินิก ขนาด 200 มิลลิลิตร	แชมพูคลินิก ขนาด 380 มิลลิลิตร
แชมพูคลินิก ขนาด 90 มิลลิลิตร		ก่อน หลัง 71 นาที	ก่อน หลัง 60 นาที
แชมพูคลินิก ขนาด 200 มิลลิลิตร	ก่อน หลัง 71 นาที		ก่อน หลัง 9.5 นาที
แชมพูคลินิก ขนาด 380 มิลลิลิตร	ก่อน หลัง 60 นาที	ก่อน หลัง 9.5 นาที	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ต่อคนต่างหาก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1 แสดงเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรเมื่อการเปลี่ยนขนาดบรรจุภัณฑ์ของสายการผลิต C1 ซึ่งผลิตแชมพูคลินิก ตัวอย่างเช่น การปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนการผลิตขนาด 90 ไปเป็น 200 มิลลิลิตร ใช้เวลา 71 นาที ก่อนมีการปรับปรุง

ตารางที่ 3.2 Changeover matrix ของสายการผลิต C2

จาก \ ไป	น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 170 มิลลิลิตร	น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 500 มิลลิลิตร	น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 800 มิลลิลิตร
น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 170 มิลลิลิตร		ก่อน หลัง 70.59 นาที	ก่อน หลัง 70.59 นาที
น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 500 มิลลิลิตร	ก่อน หลัง 70.59 นาที		ก่อน หลัง 70.59 นาที
น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 800 มิลลิลิตร	ก่อน หลัง 70.59 นาที	ก่อน หลัง 70.59 นาที	

ตารางที่ 3.3 Changeover matrix ของสายการผลิต V1

จาก \ ไป	น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 875 มิลลิลิตร	น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 600 มิลลิลิตร
น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 875 มิลลิลิตร		ก่อน หลัง 37 นาที
น้ำยาล้างจานชั้นไลต์ ขนาด 600 มิลลิลิตร	ก่อน หลัง 37 นาที	

จากตารางที่ 3.1 – 3.3 ทำให้ทราบเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรของแต่ละผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเลือกผลิตภัณฑ์ที่ใช้เวลาในการ ปรับตั้งเครื่องจักรนานมาทำการปรับปรุงดังนี้

สายการผลิต C1 ผลิตแชมพูคลินิกชนิดขวด การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์จากขนาดจาก 90 เป็น 200 มิลลิลิตร

สายการผลิต C2 ผลิตน้ำยาล้างจานชั้นไลต์ชนิดขวด การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์จากขนาดจาก 170 เป็น 500 มิลลิลิตร

สายการผลิต V1 ผลิตน้ำยาล้างจานชั้นไลต์ชนิดซอง การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์จากขนาดจาก 875 เป็น 700 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลการปรับตั้งเครื่องจักรในปัจจุบันของแต่ละสายการผลิต สามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร โดยทำตารางสรุปการศึกษานี้และเก็บข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุงสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.6 - 3.26

การนำเสนอผลการศึกษานี้และเก็บข้อมูลแสดงการทำงานของพนักงานในแต่ละเครื่องจักรในสายการผลิตสายการผลิต C1 เก็บข้อมูลแบ่งตามกลุ่มเครื่องจักรในสายการผลิต

สายการผลิต C2 เก็บข้อมูลแบ่งตามการทำงานของพนักงานแต่ละคนเนื่องจากพนักงานแต่ละคนมีตำแหน่งการทำงานที่ตายตัว

สายการผลิต V1 เก็บข้อมูลแบ่งตามการทำงานของพนักงานแต่ละคน เนื่องจากพนักงานแต่ละคนไม่ได้ทำหน้าที่ปรับเฉพาะบริเวณเครื่องจักรใดเครื่องจักรหนึ่งเท่านั้นและบางคนไม่ได้ปรับตั้งเครื่องจักร เช่น ทำหน้าที่เตรียมวัสดุ

3.1.1 ตารางสรุปการปรับตั้งเครื่องจักรของสายการผลิต C1

ข้อมูลที่ได้เก็บมาเป็นข้อมูลก่อนการปรับตั้งเครื่องจักร โดยสายการผลิต C1 มีเครื่องจักรดังนี้

1. เครื่องป้อนขวด
2. เครื่องบรรจุ
3. เครื่องป้อนฝา
4. เครื่องปิดหีบ

ตารางที่ 3.6 สรุปผลการเก็บข้อมูลเครื่องป้อนขวด สายการผลิต C1

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)*	ความซับซ้อน (H,M,L)*
			เมตร		
1. เตรียมรถ change parts มาที่เครื่อง	0.34	0.34	10	H	L
2. เปลี่ยน pocket ขนาด 85 มิลลิเมตร เป็น 200 มิลลิเมตร	13.42	14.16	1.5	M	M
3. ปรับขนาดของราง	-	14.16	-	-	-
3.1 ขนาดของทางออก	0.47	15.03	1	L	L
3.2 ปรับความกว้างของรางลำเลียง	1.41	16.44	2	L	L
4. เก็บรถ change parts	0.34	17.18	10	H	L

* H = ระดับสูง M = ระดับปานกลาง L = ระดับต่ำ

จากตารางที่ 3.6 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลเครื่องป้อนขวด ขั้นตอนที่ต้องทำการปรับปรุง คือ

1. ขั้นตอนการเปลี่ยน pocket ขนาด 85 เป็น 200 มิลลิเมตรใช้เวลานาน และความซับซ้อนของงานอยู่ในระดับปานกลางต้องใช้พนักงานที่มีประสบการณ์

2. ขั้นตอนการเตรียม และเก็บรถ change parts ที่มีรถเคลื่อนที่ของพนักงานมาก เนื่องจากรถ change parts

ไม่ได้อยู่ในตำแหน่งที่ใช้งาน และน้ำหนักรถ change parts มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 สรุปผลการเก็บข้อมูลเครื่องบรรจุ สายการผลิต CI

ขั้นตอน	เวลา	เวลารวม	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
	(นาที)	(นาที)	เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. เตรียมรถ change part มาที่เครื่อง	0.45	0.45	15	M	L
2. End off C (หยุด โปรแกรม)	1	1.45	1	L	L
3. ยกหัว Fill	0.41	2.26	1	L	L
4. ยกชุด chipping	0.36	3.02	-	L	L
5. เปลี่ยนชุดก้ามปู 8 ชุด	2.5	5.52	2	L	L
6. เปลี่ยนชุดกันขวด	0.48	6.40	3.5	L	L
7. ถอดชุด in feed	0.22	7.02	-	L	L
8. ใส่ชุด in feed	0.26	7.28	-	L	L
9. ปรับระดับรางฝา	0.23	7.51	2.5	L	L
10. ถอดชุด 1. Capping star wheel	2.27	10.18	-	L	M
2. Intermediate					
3.starwhell out feed					
11. ใส่ชุด 1. Capping star wheel	5.19	15.37	-	L	M
2. Intermediate					
3.starwhell out feed					
12. เปลี่ยน Cap conveyor/ Release head	0.18	15.55	-	L	M
13. เปลี่ยน specter	1.09	17.04	-	L	M
14. เปลี่ยน Block capping	0.50	17.54	2.5	L	M
15. ปรับงาน star wheel capping	0.59	18.53	-	L	L
16. ปรับระดับรางฝา	0.07	19.00	20	L	L
17. เตรียมเกลียวเคื่อยหมู	0.34	19.34	13.5	M	L
18. ถอดแผ่นกัน	0.34	21.08	-	L	L
19. ถอดเกลียวเคื่อยหมู	0.43	21.51	-	H	M
20. ใส่เกลียวเคื่อยหมู	2.18	24.09	-	M	M
21. ใส่แผ่นกัน	0.45	24.54	13.5	L	L
22. เก็บเกลียวเคื่อยหมู	0.17	25.11	16	M	L
23. ปรับระดับหัว Fill ลง	0.30	25.43	-	L	L
24. ยกหัว capping ลง	0.38	26.21	-	L	L
25. ปรับระดับสกรูราว	0.59	27.20	-	L	L
26. ป้อน โปรแกรม	0.58	28.39	-	L	L
27. เก็บรถ change parts	0.45	29.24	15	L	L
28. เริ่ม start up	42.10	71.34	-	L	L

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.7 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลการปรับตั้งเครื่องบรรจุ ขั้นตอนที่จะต้องทำการปรับปรุง คือ

1. ขั้นตอนการเริ่ม start up ซึ่งเป็นขั้นตอนที่รอให้ความเร็วของเครื่องบรรจุถึงความเร็วที่กำหนดและเป็นขั้นตอนใช้เวลานาน เนื่องจากการเดินเครื่องจักรหยุด ซึ่งมีผลจากการปรับตั้งที่ไม่ได้มาตรฐาน
2. ขั้นตอนการเตรียม และเก็บรถ change parts เป็นขั้นตอนที่มีการเคลื่อนที่ของพนักงานมาก เนื่องจากรถ change parts ไม่ได้อยู่ในตำแหน่งที่ใช้งาน
3. จำนวนขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องบรรจุมีมาก และขั้นตอนการเปลี่ยนบางขั้นตอนต้องใช้พนักงาน 2 คน จึงทำให้ไม่สามารถทำงานไปพร้อมกันได้

ตารางที่ 3.8 สรุปผลการเก็บข้อมูลเครื่องป้อนฝา สายการผลิต C1

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
			เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. เตรียมรถ change part มาที่เครื่อง	0.27	0.27	12.5	M	M
2. เปลี่ยนรางประกอบฝา	1.07	1.34	1.5	L	M
3. เปลี่ยน unscramble 5 ตัว	2.20	3.54	0.5	M	M
4. ถอดราง servo + สายลม	0.47	4.41	25	L	M
5. ถอดแป้นกลับฝา	0.10	4.51	-	L	M
6. ใส่แป้นกลับฝา	0.14	5.05	-	L	M
7. ถอด Pulley vacuum ออก	0.35	5.40	-	L	M
8. ใส่ Pulley vacuum	0.23	6.13	-	L	M
9. ใส่ราง servo + สายลม	1.44	7.57	-	L	M
10. ปรับระดับความสูงสายพานกดฝา	0.22	8.19	-	L	M
11. ปรับระดับความสูงเครื่องพิมพ์ code	0.39	8.58	2	L	M
12. ปรับรางประกอบ	2.27	11.25	0.5	L	M
13. ปรับชุดเบรกขูด (1+2)	3.43	15.08	1	L	M
14. ใส่ unscramble 1 ตัวที่เหลือ	0.15	15.23	25	M	M
15. start up	0.05	15.28	6	L	M
16. เก็บรถ change parts	0.27	15.55	12.5	L	M

จากตารางที่ 3.8 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลเครื่องป้อนฝา ขั้นตอนที่ต้องทำการปรับปรุง คือ

1. ขั้นตอนการปรับชุดเบรกขูด (1+2) เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานาน
2. ขั้นตอนการเปลี่ยน unscramble เนื่องจากพนักงานต้องเปลี่ยน unscramble 5 ชิ้นส่วน แล้วเดินอ้อมสายการผลิตเพื่อมาปรับตั้งเครื่องจักรในขั้นตอนที่ 4-13 และเดินอ้อมสายการผลิตเพื่อที่จะไปเปลี่ยน unscramble อีก 1 ชิ้นส่วนที่เหลือ ทำให้เส้นทางการเดินของพนักงานเดินกลับ ไปกลับมา และมีระยะทางมากอีกด้วย
3. ทุกขั้นตอน ความซับซ้อนของงานอยู่ในระดับ M คือต้องใช้พนักงานที่มีประสบการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 สรุปผลการเก็บข้อมูลเครื่องปิดหีบ สายการผลิต C1

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
			เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. ปรับรางประกอบทางเข้าเครื่อง	0.24	0.24	1.5	L	L
2. ปรับความกว้างรางประกอบชุดล่าง	1.06	1.30	1	M	M
3. ปรับความกว้างรางประกอบชุดบน	0.13	1.43	1	M	M
4. ปรับระดับความสูง	0.18	2.01	1	M	M
5. ปรับจังหวะการยิงถาวร	0.11	2.12	2.5	L	L
6. ปรับความสูงชุดคิดเทป	0.23	2.35	1	L	L
7. ปรับความกว้างชุดคิดเทป	0.10	2.45	1	L	L
8. ปรับระดับชุด Code ข้างหีบ/รางประกอบ	1.02	3.47	1	L	L

จากตารางที่ 3.9 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลเครื่องปิดหีบ พนักงานประจำเครื่องจักรเป็นผู้มีประสบการณ์ และสามารถทำงานเสร็จภายในเวลาเป้าหมายคือ น้อยกว่า 10 นาที

3.1.2 ตารางสรุปการปรับตั้งเครื่องจักรของสายการผลิต C2

สายการผลิตนี้มีพนักงานประจำ 11 คนสำหรับการปรับตั้งเครื่องจักร เนื่องจากพนักงานแต่ละคนมีตำแหน่งการทำงานที่แน่นอน จึงเก็บข้อมูลพนักงานเป็นรายบุคคลแสดงดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.10 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 1

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
			เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. เบิกขวด เบิก PE	5.38	5.38	10	L	L
2. ลากขวด	3.45	9.23	10	M	M
3. ลาก PE	5.51	15.14	20	M	M
4. ลากรถ Spare Part มาประจำที่	4.17	19.31	5	M	M
5. นำ Spare Part วางตามตำแหน่ง 3 ตำแหน่ง	6.50	26.21	5	L	L
6. ปรับรางประกอบ	4.32	30.53	3	L	L
7. ถอดเทปล่อนทางเข้า 2 ข้าง Bolt 14 ตัว	6.20	36.55	2	L	L
8. ช่วยพนักงานคนที่ 2 ไล่เกลียวเดือยหมุน	3.13	40.08	2	H	H
9. ไล่เทปล่อนทางเข้า 2 ข้าง Bolt 14 ตัว	5.50	45.58	2	L	L
10. ปรับ Speed สายพานทางเข้า	3.20	49.18	1	L	L
11. ดัน Spare Part เพื่อเตรียมเก็บใส่รถ	2.42	52.00	0.5	M	M

จากตารางที่ 3.10 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลของพนักงานคนที่ 1 ขั้นตอนที่ต้องทำการปรับปรุง คือ จำนวน Bolt ที่ใช้ในการปรับรางประกอบมีจำนวนเยอะเกินไป การศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 2

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
			เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. เคลียร์ขวดในเครื่องบรรจุ,เปิด Photo cell	5.24	5.24	4	L	L
2. Jog จังหวะเครื่องให้ถอดได้ง่าย	2.25	7.49	1	L	L
3. ยกหัว Fill หัวชัก	5.52	13.41	1	L	L
4. Boot เครื่อง	6.18	19.59	1	L	L
5. ถอดเกลียวเดือยหมูขนาด 170 มิลลิตร ออก	5.53	25.52	2	H	H
6. ใส่เกลียวเดือยหมูขนาด 500 มิลลิตร	5.30	31.22	2	H	H
7. ปรับความสูงเกลียวเดือยหมู	4.56	36.18	2	L	L
8. ถอด Star wheel ทางเข้า 170 มิลลิตร	4.20	40.38	1	L	L
9. ใส่ Star wheel ทางเข้า 500 มิลลิตร	5.50	45.43	1	L	L
10. ถอดไกด์ประคองขวดทางเข้าก้ามปู 170 มิลลิตร	3.15	48.58	1	L	L
11. ใส่ไกด์ประคองขวดทางเข้าก้ามปู 500 มิลลิตร	3.10	52.08	1	L	L
12. ปรับจังหวะเกลียวเดือยหมู	2.35	55.43	1	L	L
13. Jog เครื่องเพื่อถอดก้ามปูอีกด้าน	2.34	58.17	2	L	L
14. ยกหัว Fill หัวชัก	4.43	63.00	1	L	L
15. ตรวจสอบน้ำหนักขวดเปล่า	5.45	68.45	1	L	L
16. Jog ขวดเปล่าเข้าเครื่องบรรจุ ทดลองเดิน	2.14	70.59	2	L	L

ตารางที่ 3.11 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลพนักงานคนที่ 2 ขั้นตอนที่ต้องทำการปรับปรุง คือ
ขั้นตอนที่ 5 และ 6 การถอดและใส่เกลียวเดือยหมู ทำให้ลำบากเนื่องจากเกลียวเดือยหมูมีน้ำหนักมาก ขั้นตอนที่ 7 การ
ปรับความสูงเกลียวเดือยหมู เนื่องจากต้องใช้ประแจปรับ ทำให้ใช้เวลานาน

ตารางที่ 3.12 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 3

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
			เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. สอยขวดขนาด 500 มิลลิตร	3.19	3.19	1	L	L
2. ดูขวดคั้ม	2.43	6.20	10	L	L
3. ถอดก้ามปูขนาด 170 มิลลิตร 18 ตัวแรก	8.35	14.37	1	L	L
4. เช็คแป้น Load cell	3.52	18.29	1	L	L
5. รอ Jog	2.25	20.54	1	L	L

นี่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ถอดก้ามปูขนาด 170 มิลลิเมตร 18 ตัวหลัง	8.30	29.24	1	L	L
7. เช็ดแป้น Load cell	3.40	33.04	1	L	L
8. เก็บ Spare Part ไส้รถ	5.20	38.24	5	M	M
9. ลากรถไปยังจุดเก็บ	3.12	41.36	5	M	M
10. เอาผ้ายางคลุมรถ Spare Part	2.10	43.46	1	L	L

จากตารางที่ 3.12 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลพนักงานคนที่ 2 ขั้นตอนที่ต้องทำการปรับปรุง คือ การถอดและใส่ก้ามปูเสียเวลานาน และยังคงรอการ Jog เครื่องจากพนักงานคนที่ 2

ตารางที่ 3.13 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 4

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)
			เมตร		
1. ใส่ก้ามปูขนาด 500 มิลลิเมตร 18 ตัวแรก	7.40	7.40	18	L	L
2. รอ Jog เครื่อง	2.25	10.05	1	L	L
3. ใส่ก้ามปูขนาด 500 มิลลิเมตร 18 ตัวหลัง	7.54	17.59	1	L	L
4. เก็บ Spare Part ไส้รถครั้งที่ 1	3.40	21.39	2	L	L
5. เก็บ Spare Part ไส้รถครั้งที่ 2	2.57	24.36	3	L	L
6. ลากรถไปยังจุดเก็บ	3.12	27.48	5	L	L
7. เอาผ้ายางคลุมรถ Spare Part	2.10	29.58	1	L	L

ตารางที่ 3.14 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 5

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)
			เมตร		
1. ถอดไค้ประคองขวดตัวที่ 1	4.10	4.10	1	L	L
2. ถอดไค้ประคองขวดตัวที่ 2	4.50	8.15	2	L	L
3. ถอด Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 1	5.21	13.36	1	L	L
4. ใส่ Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 1	5.30	19.06	1	L	L
5. รอ Jog	2.25	21.31	1	L	L
6. ถอด Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 2	4.50	26.21	1	L	L
7. ใส่ Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 2	4.40	31.01	1	L	L
8. ใส่ไค้ประคองขวดตัวที่ 1	5.20	36.21	1	L	L
9. ใส่ไค้ประคองขวดตัวที่ 2	5.45	42.06	2	L	L

ตารางที่ 3.14 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลพนักงานคนที่ 5 ขั้นตอนการถอดและใส่ Star wheel มีการทำซ้ำหลายครั้งนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 6

ขั้นตอน	เวลา	เวลารวม	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
	(นาที)	(นาที)	เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. ถอด Star wheel ทางออก	4.50	4.50	1	L	L
2. ถอดชุด Reject ขนาด 170 มิลลิเมตร	5.47	10.37	1	L	L
3. ใส่ Star wheel ทางออก	4.32	15.09	1	L	L
4. ใส่ชุด Reject ขนาด 500 มิลลิเมตร	5.50	20.59	1	L	L
5. เปลี่ยนประทับความสูง	3.03	24.02	1	L	L
6. ปรับความสูงจานจ่ายฝา	3.40	27.42	1	L	L
7. ปรับไคด์ประคองฝาเข้าหัวชัก	5.34	33.16	1	L	L
8. ปรับถาดรองน้ำยา	3.16	36.32	1	L	L

จากตารางที่ 3.15 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลพนักงานคนที่ 6 ขั้นตอนที่ต้องทำการปรับปรุง คือ

1. การปรับความสูงจานจ่ายฝา ใช้เวลาในการหมุนขึ้นลงนาน
2. การปรับถาดรองน้ำยา เนื่องจากมีจำนวนน้อยมากและใช้ประแจในการหมุน จึงใช้เวลาขึ้นน้อยนาน

ตารางที่ 3.16 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 7

ขั้นตอน	เวลา	เวลารวม	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
	(นาที)	(นาที)	เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. ปรับ Photo ตัวเช็คฝาไม่มี	2.00	2.00	1	L	L
2. ถอดไคด์ประคองขวดทางออก	4.27	6.27	1	L	L
3. ใส่ไคด์ประคองขวดทางออก	3.55	11.22	1	L	L
4. ปรับระดับลมเป่าขวด	1.30	12.52	1	L	L
5. ปรับ Speed ของ VDO	2.57	15.49	1	L	L
6. ปรับ Photo ตัวยิง Bar code	4.45	20.34	1	L	L
7. ปรับ Speed สายพานลำเลียงขวด	2.35	23.09	1	L	L
8. ถอดม้วน PE ขนาด 170 มิลลิเมตรออก	4.25	27.34	1	H	H
9. ใส่ม้วน PE ขนาด 500 มิลลิเมตรเข้า	4.12	31.46	1	H	H
10. ปรับตัวประคองม้วน PE แต่ละขนาด	5.34	37.20	1	L	L
11. ถอดไฟร์บาจากรูขนาด 170 มิลลิเมตร	4.02	41.22	1	L	M
12. ใส่ไฟร์บาเข้ารูขนาด 500 มิลลิเมตร	3.35	44.57	1	L	M
13. ปรับความสูงไฟร์บา	3.57	48.54	1	L	M

ตารางที่ 3.16 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 7 ขั้นตอนที่ต้องทำการปรับปรุง คือ การปรับตั้งค่า Speed ของ VDO และ Photo ตัวยิง Barcode หากมีการปรับผิดพลาดจะทำให้เสียเวลาในส่วนนั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 8

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
			เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. เคลียร์ขวดบนสายพาน	0.25	0.25	1	L	L
2. เข้าโปรแกรมตั้งจังหวะใหม่	3.10	3.35	1	L	M
3. เปิดประตู	0.30	4.05	1	L	L
4. ถอดสายน้ำมันหล่อลื่นออก	0.30	5.35	1	L	L
5. เอาเหล็กกันประตูออก	1.20	5.55	1	M	L
6. เอารอกเหล็กมาคล้องชุดเขย่าขวด	2.05	8.00	2	L	L
7. ช่วยประคองชุดเขย่าขวดเก่าวางบนแท่น	3.15	11.15	1	M	L
8. ช่วยประคองชุดเขย่าขวดใหม่เข้า	2.00	13.15	2	M	L
9. ปิดประตู	1.10	14.25	2	L	L
10. ปรับช่องของชุดประคองที่ชุดเขย่าขวด	3.50	18.15	1	L	M
11. ล็อคมือชุดประคองให้แน่นทุกตัว	2.55	21.10	1	L	L
12. หมุนปรับรางประคองขวดก่อนเข้า	5.05	26.15	1	L	L

ตารางที่ 3.17 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลปรับตั้งของพนักงานคนที่ 8 ขั้นตอนที่ควรทำการปรับปรุง คือ การหมุนปรับมีหลายจุด

ตารางที่ 3.18 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 9

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
			เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. เตรียมเครื่องมือ	3.25	3.25	1	L	L
2. เตรียมชุดเขย่าขวด	2.30	5.55	1	M	L
3. เคลียร์ขวดบนสายพาน	0.25	6.20	2	L	L
4. คลายน็อตยึดแบ่งขวด	3.45	10.05	2	L	L
5. เปิดประตูเอาคานประตูออก	0.30	10.35	1	L	L
6. เอารอกเกี่ยวชุดแบ่งขวด	2.00	12.35	1	L	L
7. กคมอเตอร์ดึงชุดเขย่าขวดออกวางบนแท่น	4.30	17.05	2	H	L
8. ซ้อนรอกกับชุดเขย่าขวดชุดใหม่ดึงเข้ามา	2.00	19.05	1	H	L
9. เก็บรอกเข้าที่เดิม	1.40	20.45	1	L	L
10. ปิดประตูใส่คานไว้ที่เดิม	0.30	21.15	1	M	L
11. ล็อคมือชุดแบ่งขวด	4.40	25.55	2	L	L
12. ปรับ Photo cell เซ็ค Barcode	1.50	27.45	1	L	L
13. เปลี่ยนชุดแบ่งขวดก่อนเข้าตู้ Shrink	4.00	31.45	2	L	L
14. ปรับตัวประคองขวดก่อนเข้าตู้ Shrink	3.00	34.45	1	L	L

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.18 แสดงผลสรุปการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 9 ขั้นตอนที่ต้องทำการปรับปรุง คือ ยังมีการใช้ประแจในการขันน็อตเพื่อปรับรางประกอบ

ตารางที่ 3.19 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 10

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)
			เมตร		
1. ช่วยลงหีบ	3	3	1	L	L
2. เก็บหีบ 170 มิลลิลิตรที่พนักงาน 6,11	1	4	5	L	L
3. เปลี่ยนมาตรฐาน PE ที่ Quest	2	6	10	L	L
4. เปลี่ยนมาตรฐานการผลิตที่เครื่องบรรจุ	3	9	15	L	L
5. เก็บขวดมาตรฐานที่เครื่องบรรจุ	1	10	3	L	L
6. นำขวดมาตรฐานส่งคืนให้ QC	3	13	20	L	L
7. เบิกมาตรฐาน 500 มิลลิลิตร	2	15	1	L	L
8. เอาขวดมาตรฐานมาที่เครื่องบรรจุ	1	16	20	L	L
9. เอาใบมาตรฐานไว้ที่โต๊ะเขียนรายงาน	1	17	3	L	L
10. เอาหีบมาตรฐาน 500 มิลลิลิตรไว้ที่เครื่อง	1	18	30	L	L
11. เคลียร์หีบ 170 มิลลิลิตรออก	2	20	5	L	L
12. เอาหีบ 500 มิลลิลิตรขึ้นสายพานลำเลียง	2	22	5	L	L

ตารางที่ 3.20 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 11

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)
			เมตร		
1. ปรับรางประกอบหีบทางเข้า	0.30	0.30	15	L	L
2. ปรับตัวรับหีบ	1.30	2	3	L	L
3. ปรับความสูงค้ำตัวทางหีบ	1	3	2	L	L
4. ปรับความกว้างของ Fiber king	1.30	4.30	1	L	L
5. ปรับความสูงค้ำของหีบ	2	6.30	1	L	L
6. ปรับหัวกว	1.30	8	1	L	L
7. ปรับความสูงค้ำของชุดติดเทป	1	9	2	L	L
8. เปลี่ยนค้ำน้ำหนักตาชั่ง	0.30	9.30	4	L	M
9. ปรับชุดแบ่งมัลติแพ็ค	1	10.30	3	L	L

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 สรุปการปรับตั้งเครื่องจักรสายการผลิต V1

สายการผลิตนี้มีพนักงานประจำ 6 คนสำหรับการปรับตั้งเครื่องจักร เนื่องจากพนักงานแต่ละคนไม่ได้ทำหน้าที่ปรับเฉพาะบริเวณเครื่องจักรใดเครื่องจักรหนึ่งเท่านั้น จึงเก็บข้อมูลพนักงานเป็นรายบุคคลแสดงดังตารางที่

3.21-3.26

ตารางที่ 3.21 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 1

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)
			เมตร		
1. เตรียมม้วนฟิล์มสำรอง	5	5	80	M	M
2. ต่อฟิล์มเข้าเครื่องต่อฟิล์ม	3	8	2	L	M
3. ปรับชุดสามเหลี่ยมขึ้นรูป	3	11	3	L	M
4. ปรับ Heater ซิลิกอนของ	5	16	10	L	M
5. ปรับตัวทำความเย็นกันของ	5	21	12	M	M
6. ปรับไคด์ประคองกันของ	2	23	2	L	L
7. ปรับชุดดูดกันของ	5	28	1	L	M
8. ปรับไคด์ประคองของ	3	31	18	L	L
9. ตั้งค่าน้ำหนักสำหรับขนาด 600 มิลลิลิตร	1	32	2	L	M
10. เปิดเครื่องจักรและปรับฟิล์ม	3	35	3	L	M
11. ตรวจสอบคุณภาพ	2	37	3	L	L

ตาราง 3.21 แสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ทำการปรับเครื่องจักรในส่วนแรกของสายการผลิตคือเครื่องขึ้นรูปของ และเครื่องบรรจุ ขั้นตอนที่ควรปรับปรุงมีดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมฟิล์มสำรองใช้เวลานานและใช้ระยะทางมาก เนื่องจากไคด์เก็บฟิล์มอยู่ไกลจากสายการผลิต
2. ขั้นตอนที่ 3 – 8 เป็นการปรับตั้งเครื่องจักร ไม่มีสเกลมาตรฐาน อาศัยความชำนาญของพนักงานแต่ละกะ
3. ขั้นตอนที่ 9 พบปัญหาจากการต้องเปิดเครื่องจักรและปรับแตงนาน สูญเสียทั้งเวลาและวัตถุดิบ

ตารางที่ 3.22 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 2

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)
			เมตร		
1. นำ PE.ขนาด 875 มิลลิลิตร ออก	5	5	8	M	L
2. ปรับขาโต๊ะสายพาน	5	10	0	M	L
3. ปรับแผ่นวาง PE. ลง	2	12	1	L	L
4. ปรับเก้าอี้ใส่ PE. ลง	3	15	0	L	L

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.22 ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ทำการปรับบริเวณสายพานต่อจากเครื่องบรรจุ
ขั้นตอนที่ควรปรับปรุงมีดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 ใช้เวลาในการเก็บนานเนื่องจากมี ถุง PE เหลืออยู่ในสายการผลิตมาก
2. ขั้นตอนที่ 2 ใช้เวลาในการปรับนานเนื่องจากการเข้าถึงขาโต๊ะสายพานทำได้ยาก และไม่มีสเกลมาตรฐาน

ตารางที่ 3.23 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 3

ขั้นตอน	เวลา	เวลารวม	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)
	(นาที)	(นาที)	เมตร		
1. นำ PE ขนาด 875 มิลลิตร ออก	5	5	8	M	L
2. ปรับขาโต๊ะสายพาน	5	10	0	M	L
3. ยกที่פקเท้าออก	1	11	0	M	L
4. เอามาตรฐานเก่า ไปส่งและเบิกมาตรฐานใหม่	5	16	10	L	L

จากตาราง 3.23 ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ทำการปรับบริเวณสายพานต่อจากเครื่อง
บรรจุ ขั้นตอนที่ควรปรับปรุงเป็นขั้นตอนเดียวกับพนักงานคนที่ 2

ตารางที่ 3.24 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 4

ขั้นตอน	เวลา	เวลารวม	ระยะทาง	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)
	(นาที)	(นาที)	เมตร		
1. นำหีบ แผ่นรองและไส้ ของขนาด 875 มิลลิตร ไว้ท้ายสายการผลิต	10	10	7.5	L	L
2. เก็บเครื่องชั่งไว้ท้ายสายการผลิต	5	15	18	M	L
3. เก็บที่วางหีบ/กระบะลงหีบ	2	17	10	L	L
4. เก็บขยะ/ทำความสะอาดบริเวณสายการผลิต	5	22	15	L	L

ตาราง 3.24 ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 4 ทำการปรับบริเวณสายพานต่อจากเครื่องบรรจุ
และจัดเก็บวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์ขนาดเก่า ขั้นตอนที่ควรปรับปรุงมีดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 วัสดุที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์เก่าเหลือเยอะมาก ทำให้ใช้เวลานานออกจากสายการผลิตมาก
2. ขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 4 พนักงานต้องทำงานในบริเวณกว้างทำให้ใช้เวลานาน

ตารางที่ 3.25 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 5

ขั้นตอน	เวลา	เวลารวม	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
	(นาที)	(นาที)	เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. นำหีบ และ ไล่ ของขนาด 600 มิลลิลิตรมาไว้ตรงตำแหน่งลงหีบ	10	10	7.5	L	L
2. เก็บเครื่องซีลไว้ท้ายสายการผลิต	5	15	15	M	L
3. เก็บที่วางหีบ/กระบะลงหีบ	2	17	10	L	L
4. เก็บขยะ/ทำความสะอาดบริเวณสายการผลิต	5	22	10	L	L

ตาราง 3.25 ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 5 ทำการปรับบริเวณสายพานต่อจากเครื่องบรรจุและเตรียมวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์ขนาดใหม่ ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงมีดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 นำวัสดุที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสายการผลิตจำนวนมาก ทำให้ใช้เวลานาน
2. ขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 4 เกิดปัญหาเช่นเดียวกับพนักงานคนที่ 4

ตารางที่ 3.26 สรุปผลการเก็บข้อมูลการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 6

ขั้นตอน	เวลา	เวลารวม	ระยะทาง	น้ำหนัก	ความซับซ้อน
	(นาที)	(นาที)	เมตร	(H,M,L)	(H,M,L)
1. นำหีบและไล่ ของผลิตภัณฑ์ขนาด 600 มิลลิลิตร ไว้ท้ายสายการผลิต	8	8	100	M	L
2. นำวัสดุของขนาดเก่าออกและวางตะแกรงใหม่	2	10	0	M	L
3. ปรับเปลี่ยนระดับเครื่องปิดหีบ	5	15	3	L	M
4. ปรับชุดป้อน code ข้างหีบและโกด	3	18	1	L	M
5. ตั้งค่าน้ำหนักตาชั่งของขนาดใหม่	2	20	0	L	M
6. นำขยะไปที่ทิ้ง	5	25	50	L	L
7. นำตะแกรงหีบและ ไล่ของผลิตภัณฑ์ขนาดเก่าไปเก็บ	2	27	104	M	L

ตาราง 3.26 ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 6 ทำการปรับบริเวณเครื่องปิดหีบซึ่งอยู่ท้ายสายการผลิต ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงมีดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 และ 2 พนักงานต้องเดินไปเบิกของจาก โกดังจัดเก็บซึ่งตั้งอยู่ไกลจากสายการผลิต ทำให้ใช้เวลานาน

2. ขั้นตอนที่ 3 คือการปรับเปลี่ยนระดับเครื่องปิดหีบ พนักงานใช้หีบจริงมาช่วยในการปรับ ทำให้ใช้เวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

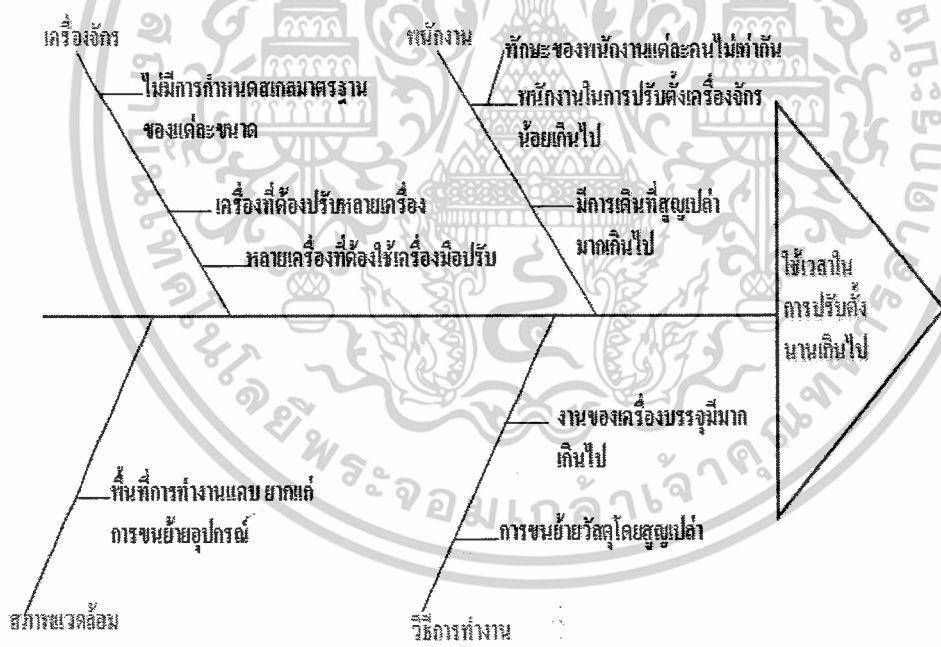
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนที่ 6 และ 7 ไม่มีผลต่อการผลิต สามารถทำหลังจากปรับตั้งเครื่องจักรเสร็จสิ้นแล้วได้

จากการเก็บข้อมูลการปรับตั้งเครื่องจักรสรุปเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรของแต่ละสายการผลิตได้ ดังนี้
สายการผลิต C1 ใช้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักร 71 นาที
สายการผลิต C2 ใช้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักร 70 นาที
สายการผลิต V1 ใช้เวลาการปรับตั้งเครื่องจักร 37 นาที

สายการผลิตทั้ง 3 สายการผลิตที่ปรับปรุงสามารถวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรได้โดยการใช้แผนผังก้างปลา จากรูปที่ 3.1 ปัญหาที่นำมาวิเคราะห์คือ ใช้เวลาในการปรับตั้งนานเกินไป และวิเคราะห์โดยแยกสาเหตุหลักเป็น สาเหตุจากพนักงาน สาเหตุจากเครื่องจักร สาเหตุจากสภาพแวดล้อม และสาเหตุจากวิธีการทำงาน โดยแต่ละสาเหตุสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุย่อยได้ ดังนี้

1. สาเหตุจากพนักงาน พบว่าขาดทักษะในการปรับตั้งเครื่องจักรและมีการขนย้ายวัสดุโดยสูญเปล่า
2. สาเหตุจากเครื่องจักร พบว่าในการปรับสเกลของเครื่องจักร ไม่มีสเกลมาตรฐานของแต่ละขนาด มีเครื่องจักรต้องปรับหลายเครื่อง และหลายเครื่องต้องใช้เครื่องมือปรับ
3. สาเหตุจากสภาพแวดล้อม พบว่าพื้นที่ในการทำงานคับแคบ ยากแก่การขนย้ายอุปกรณ์
4. สาเหตุจากวิธีการทำงาน พบว่ามีการเดินที่สูญเปล่า และมีงานของเครื่องบรรจุมีมากเกินไป



รูปที่ 3.1 การวิเคราะห์สาเหตุของเวลาสูญเปล่าจากการปรับตั้งเครื่องจักร

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนผังก้างปลา พบสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดความล่าช้า ได้วิเคราะห์เพื่อหาวิธีแก้ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้พนักงานในสายการผลิตมีส่วนช่วยในการแสดงความคิดเห็น และทดลองปฏิบัติงานจริง จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหาวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด แนวทางในการแก้ปัญหาในแต่ละสาเหตุแสดงดังตารางที่ 3.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.27 การวิเคราะห์ปัญหาจากแผนภูมิแก๊งปลา

ปัญหา	แนวทางแก้ไข	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
พนักงาน	- ขาดทักษะในการปรับตั้งเครื่องจักร - พนักงานในการปรับตั้งเครื่องบรรจุน้อยเกินไป	- พนักงานมีความชำนาญในการปรับตั้งเครื่องจักร - ลดงานของพนักงานลง
วิธีการทำงาน	- การขนย้ายวัสดุโดยสูญเปล่า - งานการปรับเครื่องบรรจุมามากเกินไป	- ลดวัสดุคงคลังในสายการผลิต - เพิ่มพนักงานในการปรับเครื่องบรรจุ
เครื่องจักร	- ไม่มีกำหนดสเกลมาตรฐาน - ต้องใช้เครื่องมือการปรับตั้งเครื่องจักร	- กำหนดสเกลของแต่ละขนาดให้ชัดเจน - ลดการใช้เครื่องมือ โดยเปลี่ยนจากน็อตมาใช้แบบมือหมุน
สภาพแวดล้อม	- พื้นที่การทำงานแคบ ขากแก่ - การขนย้ายอุปกรณ์	- ลดการขนย้ายอุปกรณ์ ก่อนการปรับตั้งเครื่องจักรต้องเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขแล้ว จึงเริ่มปรับปรุงตามทฤษฎีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดยใช้เวลาเป็นเลขหลักเดียว และใช้หลักการ ECRS ประกอบเพื่อลดเวลาการทำงาน

3.2 การแบ่งงานเป็นงานภายในและงานภายนอก

หลังจากการศึกษารูปแบบการปรับตั้งเครื่องจักรแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการแบ่งงานแต่ละขั้นตอนเป็น 2 ส่วน คืองานภายในและงานภายนอก โดยงานภายใน คืองานที่จะต้องทำขณะที่เครื่องหยุดเท่านั้น ไม่สามารถทำหรือเปลี่ยน ในขณะที่เครื่องเดินได้ และงานภายนอก คืองานที่ทำขณะที่เครื่องเดินได้ โดยที่ไม่ต้องหยุดเครื่องทำหรือเปลี่ยน งานภายนอกสามารถแบ่งได้เป็น งานภายนอกก่อนเครื่องจักรหยุด และงานภายนอกหลังการเดินเครื่องจักรใหม่ วิธีการแยกงานภายนอกคือ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 5W + 1H เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของการทำงานนั้นหรือสังเกตงานที่ทำได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการผลิตสินค้า เช่น การเตรียมวัสดุใหม่จากโกดังมายังสายการผลิต โดยขั้นตอนนี้จะช่วยลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรได้ เนื่องจากเป็นการลดงานที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุด

3.3 เปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก

ขั้นตอนการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร โดยการเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก วิเคราะห์ เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของการทำงานนั้นและพยายามหาวิธีที่จะสามารถทำงานนั้นได้ในขณะที่เครื่องจักรยังเดินอยู่ วิเคราะห์ โดยใช้หลักการ ECRS เน้นที่การลดงานที่ไม่จำเป็นออก ซึ่งมีหลักการดังนี้

E Eliminate ลดงานที่ไม่จำเป็นออก

C Combine รวมงานที่สามารถทำพร้อมกันได้มาทำด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R Replace	เปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่
S Simplify	ปรับวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้น

3.4 ระยะเวลาของงานภายในและงานภายนอก

จากปัญหาที่ได้พบจากชั้นตอนศึกษางานและเก็บข้อมูลปัจจุบัน จะทำการปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นปัญหาทั้งงานภายนอกและงานภายใน โดยวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ใช้เวลานานด้วยแผนภูมิทำไม-ทำไม จากนั้นจึงใช้หลักการ ECRS ช่วยในการปรับปรุงเพื่อให้เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรน้อยที่สุด

3.5 ลดการปรับแต่งเครื่องจักร

หลังการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อป้องกันการขัดข้อง หรือความไม่พร้อมของเครื่องจักร โดยกำหนดสเกลมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ต้องทำการวัดในการปรับตั้งเครื่องจักรดังนี้

1. สเกลมาตรฐานของรางประกอบขวดที่สายการผลิต C1 และ C2
2. สเกลมาตรฐานของปรับระดับความสูงของรางผ่าที่สายการผลิต C1 และ C2
3. สเกลมาตรฐานของชุดเบรกขวดที่สายการผลิต C1 และ C2
4. สเกลมาตรฐานของชุดบาร์โค้ดที่สายการผลิต C1 และ C2
5. สเกลมาตรฐานของไกด์ประกอบที่สายการผลิต V1
6. สเกลมาตรฐานของเครื่องชั่งกันของที่สายการผลิต V1
7. สเกลมาตรฐานของเครื่องปิดหีบที่สายการผลิต V1
8. สเกลมาตรฐานของชุดดูดก้นของที่สายการผลิต V1
9. สเกลมาตรฐานของชุดสามเหลี่ยมขึ้นรูปที่สายการผลิต V1

หลังจากการปรับปรุงเสร็จสิ้น ได้ทำการประเมินผลหลังจากการปรับปรุง จัดทำคู่มือการปรับตั้งเพื่อเป็นมาตรฐานการทำงานที่จะนำไปปฏิบัติงานและปรับปรุงในโอกาสต่อไป

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

รายละเอียดในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินการที่ได้จากการปรับปรุง หลังจากคณะผู้จัดทำได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหให้กับทางโรงงาน สายการผลิตที่ทำการปรับปรุงมี 3 สายการผลิต รายละเอียดของผลการดำเนินงานจะนำเสนอ โดยเรียงตามลำดับดังนี้

1. สายการผลิต C1 ผลิตแชมพูคลินิกชนิดขวด ปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนขนาดบรรจุภัณฑ์จาก 90 เป็น 200 มิลลิลิตร
2. สายการผลิต C2 ผลิตน้ำยาล้างจานชั้นไลด์ชนิดขวด ปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนขนาดบรรจุภัณฑ์จาก 170 เป็น 500 มิลลิลิตร
3. สายการผลิต V1 ผลิตน้ำยาล้างจานชั้นไลด์ชนิดซอง ปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนขนาดบรรจุภัณฑ์จาก 875 เป็น 700 มิลลิลิตร

ผลการดำเนินการจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. ผลจากการแยกงานภายใน งานภายนอก และการเปลี่ยนงานภายในให้เป็นงานภายนอก
2. ผลจากการปรับปรุงการทำงาน
3. สรุปขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักร

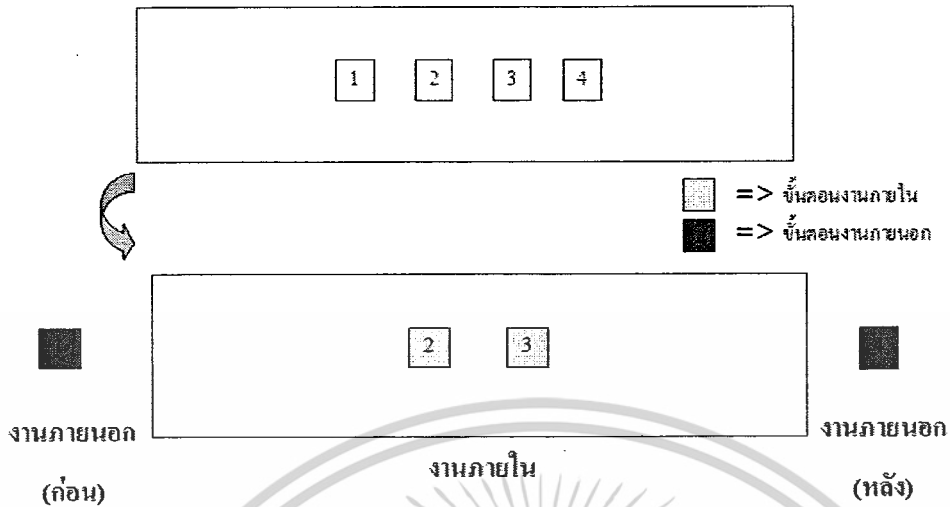
4.1 สายการผลิต C1 ผลิตแชมพูคลินิกชนิดขวด

4.1.1 การแบ่งงานเป็นงานภายในและงานภายนอก

ขั้นตอนการแบ่งงานภายในและงานภายนอกแบ่งตามกลุ่มของเครื่องจักร ดังนี้

1. กลุ่มที่ 1 เครื่องป้อนขวด มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 คือการเตรียมรถ change part เพื่อนำไปใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักร ซึ่งสามารถทำได้ก่อนการปรับตั้งเครื่องจักรและในระหว่างการเดินเครื่องจักร จึงจัดเป็นงานภายนอกก่อนหยุดเครื่องจักร และขั้นตอนที่ 4 การเก็บรถ change part สามารถทำได้เมื่อเริ่มเดินเครื่องจักรอีกครั้งหลังการปรับตั้งเสร็จสิ้น จึงจัดเป็นงานภายนอกหลังการเดินเครื่องจักรใหม่

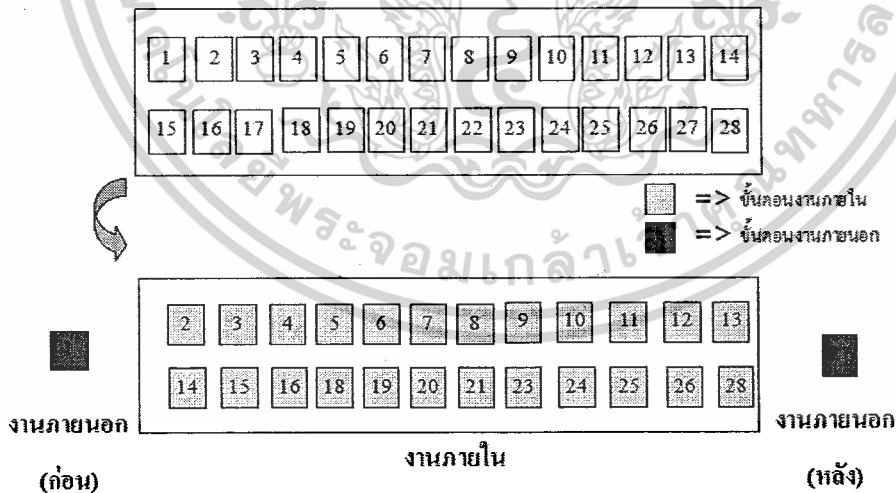
ส่วนขั้นตอนที่ 2 และ 3 คือการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์และการปรับขนาดรางตามลำดับ ซึ่งจะต้องทำขณะเครื่องจักรหยุด จึงเป็นงานภายใน ผลการแบ่งงานภายในและงานภายนอก แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด

2. กลุ่มที่ 2 เครื่องบรรจุ มีขั้นตอนการปรับตั้งทั้งหมด 28 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 คือการเตรียมรถ change part เพื่อนำไปใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักร และขั้นตอนที่ 17 คือการเตรียมเกลียวเดือยหมุน ซึ่งสามารถทำได้ระหว่างการเดินเครื่องจักร จึงจัดเป็นงานภายนอกก่อนหยุดเครื่องจักร และขั้นตอนที่ 22 คือการเก็บเกลียวเดือยหมุน ขั้นตอนที่ 27 การเก็บรถ change part สามารถทำได้หลังจากเริ่มเดินเครื่องจักรหลังการปรับตั้ง จึงจัดเป็นงานภายนอกหลังการเดินเครื่องจักรใหม่

ส่วนขั้นตอนอื่นๆ เช่น การปรับตั้งเครื่องควบคุม การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ และการปรับขนาดรางลำเลียง ซึ่งจะต้องทำขณะเครื่องจักรหยุด จึงเป็นงานภายใน การแบ่งงานภายในและงานภายนอก แสดงดังรูปที่ 4.2



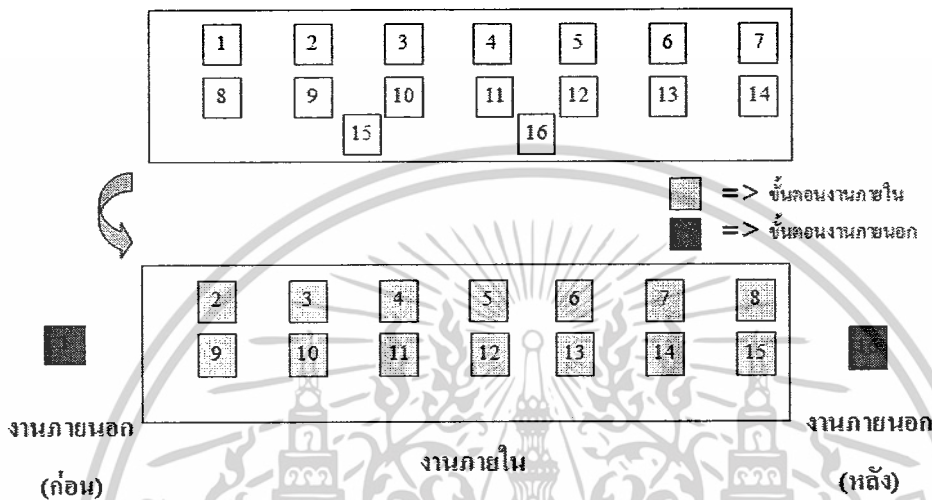
รูปที่ 4.2 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องบรรจุ

3. กลุ่มที่ 3 เครื่องป้อนฝา มีทั้งหมด 16 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 คือการเตรียมรถ change part เพื่อนำไปใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักร ซึ่งสามารถทำได้ระหว่างการเดินเครื่องจักร จึงจัดเป็นงานภายนอกก่อนหยุดเครื่องจักร และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 16 การเก็บรถ change part สามารถทำได้หลังจากเริ่มเดินเครื่องจักรหลังการปรับตั้ง จึงจัดเป็นงานภายนอก หลังการเดินเครื่องจักรใหม่

ส่วนขั้นตอนอื่นๆ คือการปรับตั้งเครื่องควบคุม การเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ การปรับขนาดรางลำเลียง และการปรับเครื่องยิงบาร์โค้ด ซึ่งจะต้องทำขณะเครื่องหยุด จึงเป็นงานภายใน การแบ่งงานภายในและงานภายนอกแสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การแบ่งงานภายใน และงานภายนอกของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องป้อนฝา

4. กลุ่มที่ 4 เครื่องปิดหีบมีทั้งหมด 8 ขั้นตอน โดยขั้นตอนทั้งหมดนี้ไม่สามารถทำในขณะที่เครื่องจักรเดินได้ เครื่องปิดหีบจึงไม่สามารถแบ่งงานภายนอกและงานภายในได้

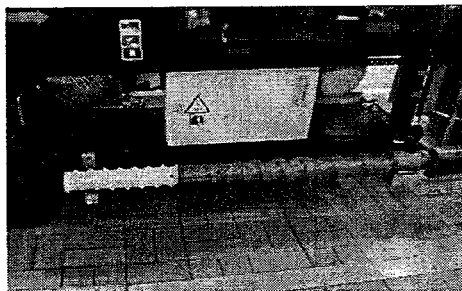
4.1.2 เปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก

สายการผลิต C1 ไม่มีการเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก แต่มีขั้นตอนการลดงานที่ไม่จำเป็นออก คือ ขั้นตอนการเตรียมเกลียวเดือยหมู เมื่อปรับปรุงขั้นตอนนี้แล้วจะสามารถลดงานภายในได้ จึงจัดการปรับปรุงนี้ให้อยู่ในขั้นตอนการเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก

ตารางที่ 4.1 การเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอกของสายการผลิต C1

ขั้นตอน	ปัญหา	แนวทางแก้ไข	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
เตรียมเกลียวเดือยหมู	ต้องยกเกลียวเดือยหมูเดิน อ้อมสายการผลิตซึ่งมีระยะทางไกลจากตำแหน่งที่ใช้งาน	จัดทำที่เก็บเกลียวเดือยหมู ไว้ในตำแหน่งที่ใช้งาน ไว้ด้านล่างเครื่องป้อนขวด	ลดขั้นตอนการเตรียมเกลียวเดือยหมู และการเดินของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 สถานที่เก็บเกลียวเดือยหมูลังการปรับปรุง

4.1.3 ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก สายการผลิต C1

เพื่อให้เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรน้อยที่สุด จึงต้องทำการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรทั้งงานภายในและงานภายนอก การปรับปรุงในขั้นตอนนี้จะทำการปรับตั้งที่เครื่องจักร และวิธีการทำงานของพนักงาน

1. เครื่องป้อนขวด

จาก Gantt chart (ดูภาคผนวก ก) ในส่วนของเครื่องป้อนขวดขั้นตอนที่ใช้เวลานาน คือ ขั้นตอนการเปลี่ยน pocket และ Funnel จากขนาด 90 เป็น 200 มิลลิลิตร ซึ่งมีสาเหตุมาจากรัดเก็บชิ้นส่วนชำรุด และการเปลี่ยน Pocket และ Funnel ของเครื่องป้อนขวดบางชิ้นส่วนถอดและใส่ยาก การแก้ไขจะแสดงในรูป 4.5 และ 4.6



ก่อนการปรับปรุง



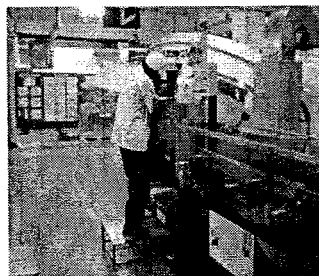
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.5 การซ่อมแซมรัดเก็บชิ้นส่วนที่ชำรุดให้มาใช้งานได้ตามปกติ

จากรูป 4.6 แสดงการปรับปรุงรัดเก็บชิ้นส่วน โดยการติดชุดเบรกที่ขนาดให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ และสามารถเบรกได้ตรงตามจุดที่กำหนด ทำให้การเปลี่ยน Pocket และ Funnel ง่ายขึ้น ช่วยลดเวลาลงได้ 2 นาที



ก่อนการปรับปรุง



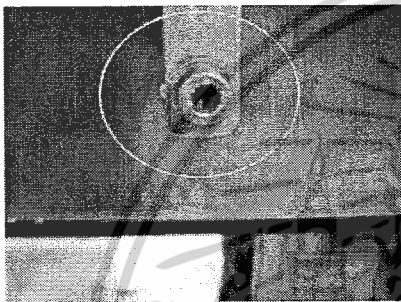
หลังการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในโรงงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

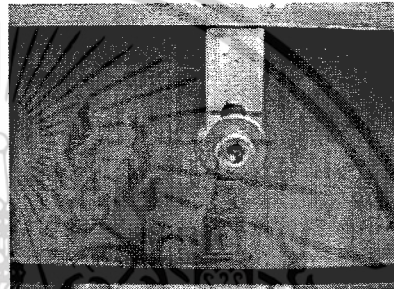
จากรูป 4.6 แสดงการปรับศูนย์เครื่องป้อนขวด เพื่อให้การถอดและใส่ชิ้นส่วน Pocket และ Funnel ง่ายขึ้น การปรับศูนย์นี้เป็นการขยายขนาดของช่องที่ใส่ชิ้นส่วนให้กว้าง ลดการใช้เครื่องมือช่วยในการประกอบ ช่วยลดเวลา ลงได้ 6 นาที

2. เครื่องบรรจุ

จาก Gantt chart (ดูภาคผนวก ก) ในส่วนของเครื่องบรรจุใช้เวลานาน เนื่องจากขั้นตอนการปรับตั้งมีหลาย ขั้นตอน ชิ้นส่วนที่ใช้ในการเปลี่ยนมีหลายชนิด และพื้นที่ในการเปลี่ยนมีจำกัด ส่งผลให้ต้องเดินขึ้น-ลงมาหยิบ ชิ้นส่วนเพื่อนำไปเปลี่ยน การแก้ไขจะแสดงในรูป 4.8-4.11



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.7 การปรับปรุงแผ่นกันเกลียวเดือยหมู

จากรูปที่ 4.7 แสดงการปรับปรุงแผ่นกันเกลียวเดือยหมู เพื่อให้การถอดและใส่แผ่นกันเกลียวเดือยหมูง่ายขึ้น โดยไม่ต้องถอดน็อตออกเหมือนแบบเก่า การปรับปรุงนี้ลดการปรับตั้งได้ 30 วินาที



ก่อนการปรับปรุง

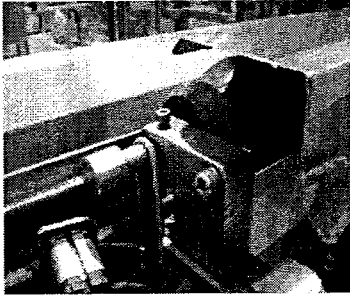


หลังการปรับปรุง

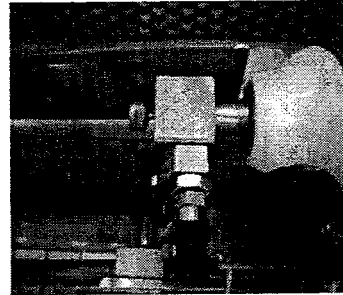
รูปที่ 4.8 การปรับปรุงเกลียวเดือยหมู

จากรูปที่ 4.8 แสดงการปรับปรุงเกลียวเดือยหมู เพื่อให้การถอดและใส่เกลียวเดือยหมูสามารถทำได้โดยพนักงานคนเดียวปรับปรุง โดยการตัดเกลียวเดือยหมูให้สั้นลงและการตัดเกลียวเดือยหมูให้สั้นลงนี้ไม่มีผลต่อสายการผลิตและผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงนี้ลดการปรับตั้งได้ 3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



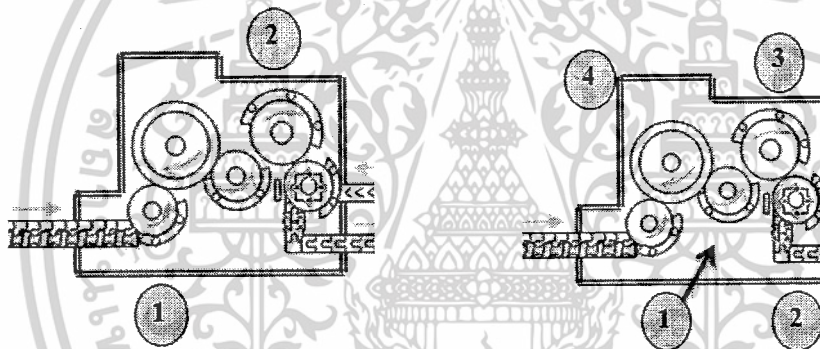
ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.9 การปรับปรุงหัวล็อกเกลียวเดือยหมุน

จากรูปที่ 4.9 แสดงการปรับปรุงหัวล็อกเกลียวเดือยหมุน จากเดิมต้องใช้เครื่องมือในการขันปลดล็อก เปลี่ยนเป็นแบบใช้มือหมุน เพื่อลดการใช้เครื่องมือ และทำให้การถอด-ใส่เกลียวเดือยหมุนง่ายขึ้น การปรับปรุงนี้ลดการปรับตั้งได้ 2 นาที



ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

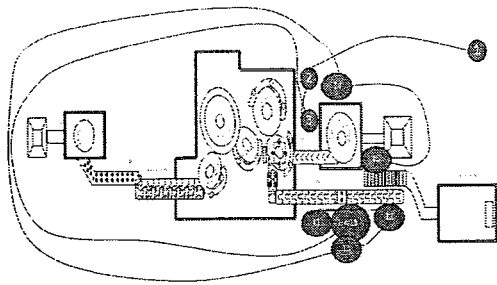
รูปที่ 4.10 การปรับปรุงจำนวนพนักงาน และตำแหน่งหน้าที่การทำงานของเครื่องบรรจุ

จากรูป 4.10 แสดงการเพิ่มจำนวนพนักงาน จากเดิมใช้พนักงานในการปรับตั้งเครื่องบรรจุ 2 คน การทำงานล่าช้าเพราะพนักงานคนที่ 1 จะทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนต้องรอพนักงานคนที่ 2 ส่งชิ้นส่วนให้ ส่งผลให้งานบางอย่างที่สามารถทำพร้อมกันไม่สามารถทำได้ การปรับปรุงจึงเพิ่มพนักงานเข้าไปอีก 2 คน โดยตำแหน่งหน้าที่การทำงานของคน 1, 3, 4 สามารถทำไปพร้อมกัน และคนที่ 2 จะเป็นคนส่งชิ้นส่วนให้กับคนที่ 1 ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนชิ้นส่วนบนเครื่องบรรจุ การปรับปรุงนี้ลดการปรับตั้งได้ 51 นาที

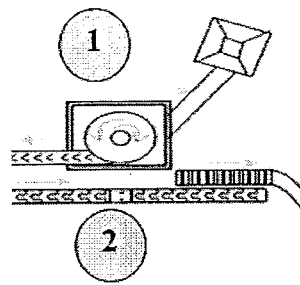
3. เครื่องป้อนฝา

จากแผนภาพเส้นทางการเดินของเครื่องป้อนฝา พนักงานต้องเดินรอบสายการผลิตไปมาเพื่อทำการเปลี่ยนชิ้นส่วน การแก้ไขต้องเพิ่มคน 1 คน แล้วแบ่งงานใหม่ทำให้พนักงานไม่ต้องเดินรอบสายการผลิตไปมา การแก้ไขจะแสดงในรูป 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.11 การปรับปรุงจำนวนพนักงาน และตำแหน่งหน้าที่การทำงานของเครื่องป้อนผ้า

4.1.4 ลดการปรับแต่งเครื่องจักร

การปรับแต่งเป็นขั้นตอนของการ Start up เพื่อปรับตำแหน่งให้เครื่องจักรทำงานเต็มประสิทธิภาพ ลดเวลาการหยุดเครื่องจักรเพื่อปรับซ้ำ

1. เครื่องป้อนขวด

การทำสเกลมาตรฐานของรางประคองขวด ก่อนทางเข้าเกลียวเดือยหมุน เพื่อความรวดเร็วในการปรับตั้งเครื่องจักร และเป็นมาตรฐานของการปรับรางประคองขวดในการปรับครั้งต่อไป การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 4.12



ก่อนการปรับปรุง

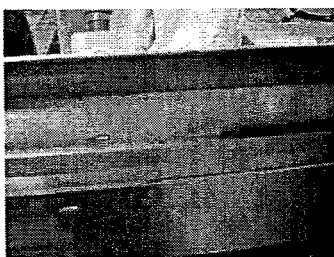


หลังการปรับปรุง

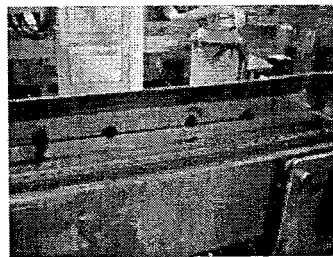
รูปที่ 4.12 การทำสเกลมาตรฐานของรางประคองขวด

2. เครื่องบรรจุ

ในขั้นตอนนี้จะปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้พร้อมต่อการผลิต การแก้ไขจะแสดงในรูปที่ 4.13-4.17



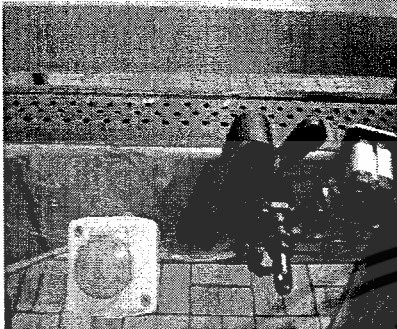
ก่อนการปรับปรุง



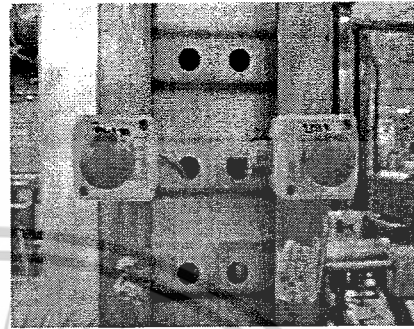
หลังการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.13 การปรับปรุงแผ่นเหล็กกันให้พร้อมใช้งาน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.13 แสดงการปรับปรุงแผ่นเหล็กกัน จากเดิมที่กั้นชำรุด ไม่ติดกับเหล็ก เมื่อเดินเครื่องจักรทำให้
 ขวดบรรจุภัณฑ์เดินไม่ต่อเนื่อง การแก้ไขทำการเชื่อมเหล็กกันกับเหล็กที่อยู่ด้านหลัง



ก่อนการปรับปรุง

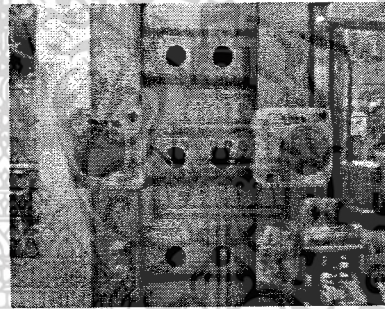


หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.14 การย้ายปุ่มฉุกเฉินของเครื่องป้อนขวด



ก่อนการปรับปรุง



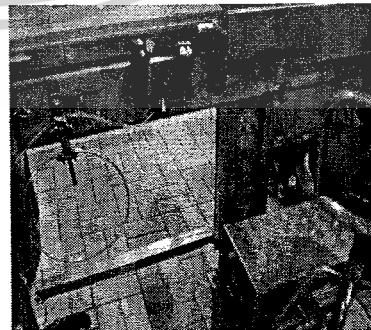
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.15 การย้ายปุ่มฉุกเฉินของเครื่องบรรจุ

จากรูปที่ 4.14 และ 4.15 แสดงการย้ายปุ่มฉุกเฉินของเครื่องป้อนขวด และเครื่องบรรจุ ให้อยู่ใกล้กับพนักงาน
 เพื่อความสะดวกในการกดปุ่มหยุดเครื่องป้อนขวด และเครื่องบรรจุ เมื่อเครื่องจักรในสายการผลิตขัดข้อง



ก่อนการปรับปรุง

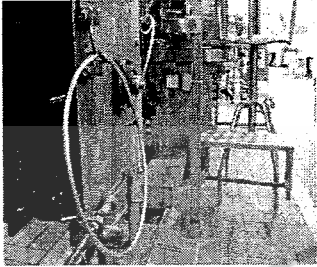


หลังการปรับปรุง

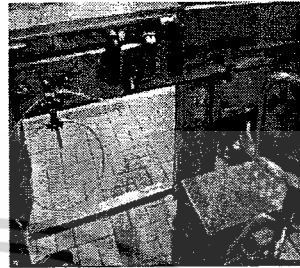
รูปที่ 4.16 การตัดขาตั้งของรางประคองออกและทำเก้าอี้ให้หมุนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.16 แสดงการตัดขาตั้งของรางประกอบออกและทำเก้าอี้ให้หมุนได้เพื่อความสะดวกในการปรับ
เก้าอี้ขึ้น - ลง ของพนักงานประจำสายการผลิตที่ทำหน้าที่กลับขวด



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.17 การทำการย้ายที่ใส่ถุงขยะ

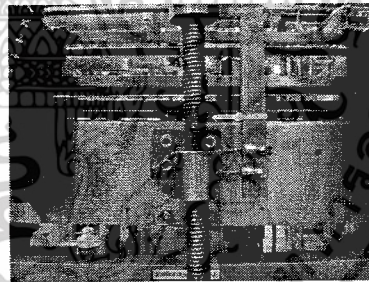
จากรูปที่ 4.17 แสดงการย้ายที่ห้วงใส่ถุงขยะมาอยู่ใกล้กับตำแหน่งการทำงานของพนักงาน เพื่อให้การทำงานของ
พนักงานสะดวกกว่าเดิม

3. เครื่องป้อนฝา

การทำสเกลมาตรฐานของรางปรับระดับความสูงของรางฝา การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 4.18



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.18 การทำสเกลมาตรฐานของรางปรับระดับความสูงของรางฝา

4.1.5 สรุปขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักร

4.1.5.1 สรุปตารางลำดับเวลาการทำงานหลังการปรับปรุง

1. ตารางลำดับเวลาการทำงานของเครื่องป้อนขวด

ตารางที่ 4.2 ลำดับเวลาการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เตรียมรถ change parts มาที่เครื่อง	0	0		0	0
2. เปลี่ยน pocket จากขนาด 90 มิลลิเมตร เป็น 200 มิลลิเมตรที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้	6	10		6	10

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตารางลำดับเวลาการทำงานของเครื่องปิดหีบ

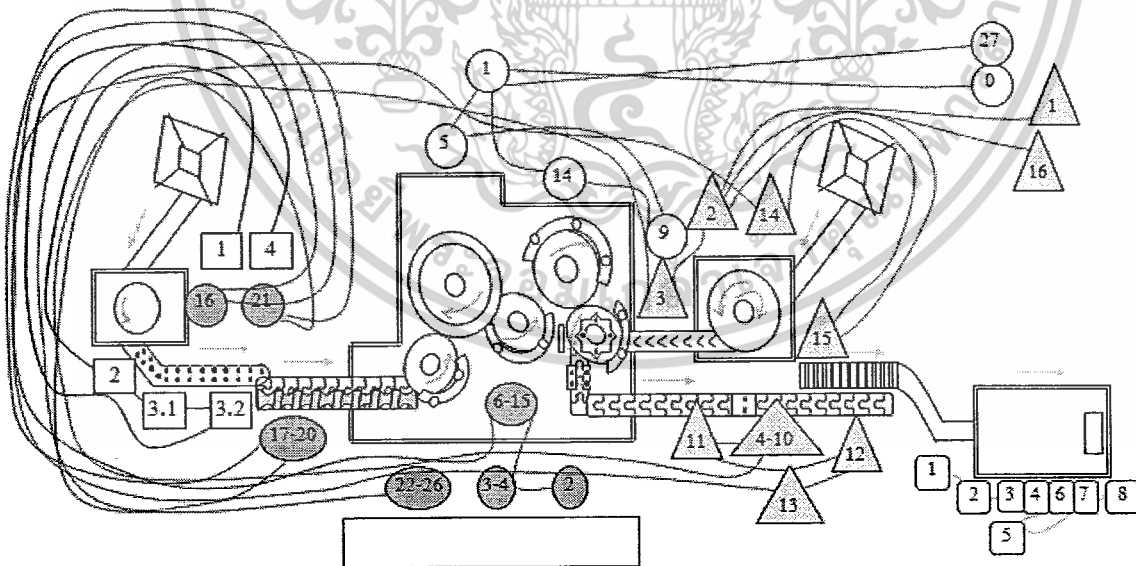
ตารางที่ 4.5 ลำดับเวลาการปรับตั้งของเครื่องปิดหีบ

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ปรับรางประกอบทางเข้าเครื่อง	0	24		0	24
2. ปรับความกว้างรางประกอบชุดล่าง	1	06		1	30
3. ปรับความกว้างรางประกอบชุดบน	0	13		1	43
4. ปรับระดับความสูง	0	18		2	01
5. ปรับจังหวะการยิงกาว	0	11		2	12
6. ปรับความสูงชุดตัดเทป	0	23		2	35
7. ปรับความกว้างชุดตัดเทป	0	10		2	45
8. ปรับระดับชุดCodeข้างหีบ / รางประกอบ	1	02		3	47

จากตารางที่ 4.5 แสดงขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งเครื่องปิดหีบ ซึ่งไม่มีการปรับปรุงใดๆ เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องปิดหีบ 3 นาที 47 วินาที โดยใช้พนักงาน 1 คน

4.1.5.2 สรุปเส้นทางการเดินของพนักงาน

ก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 4.19 เส้นทางการเดินของพนักงานก่อนการปรับปรุง

□ หมายถึงพนักงาน คนที่ 1 ปรับตั้งเครื่องป้อนขวด

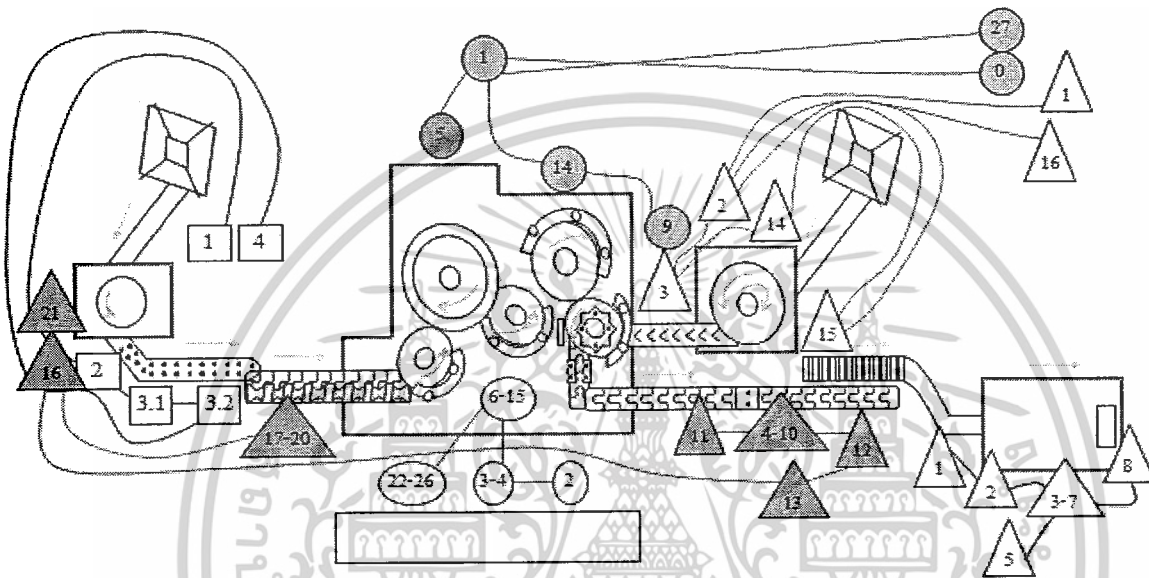
○ หมายถึงพนักงาน คนที่ 2 ปรับตั้งเครื่องบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมายถึงพนักงาน คนที่ 3 ปรับตั้งเครื่องบรรจุ
- ▲ หมายถึงพนักงาน คนที่ 4 ปรับตั้งเครื่องป้อนฝา
- หมายถึงพนักงาน คนที่ 5 ปรับตั้งเครื่องปิดหีบ

หลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.20 เส้นทางการเดินของพนักงานก่อนการปรับปรุง

- หมายถึงพนักงาน คนที่ 1 ปรับตั้งเครื่องป้อนขวด
- หมายถึงพนักงาน คนที่ 2 ปรับตั้งเครื่องบรรจุ
- หมายถึงพนักงาน คนที่ 3 ปรับตั้งเครื่องบรรจุ
- หมายถึงพนักงาน คนที่ 4 ปรับตั้งเครื่องบรรจุ
- หมายถึงพนักงาน คนที่ 5 ปรับตั้งเครื่องบรรจุ
- ▲ หมายถึงพนักงาน คนที่ 6 ปรับตั้งเครื่องป้อนฝา
- ▲ หมายถึงพนักงาน คนที่ 7 ปรับตั้งเครื่องปิดหีบ

หลังจากการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ได้จัดทำคู่มือการทำงานเพื่อเป็นมาตรฐานในการปรับตั้งเครื่องจักร
คู่มือการทำงานของสายการผลิต C1 แสดงตามรูปในภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

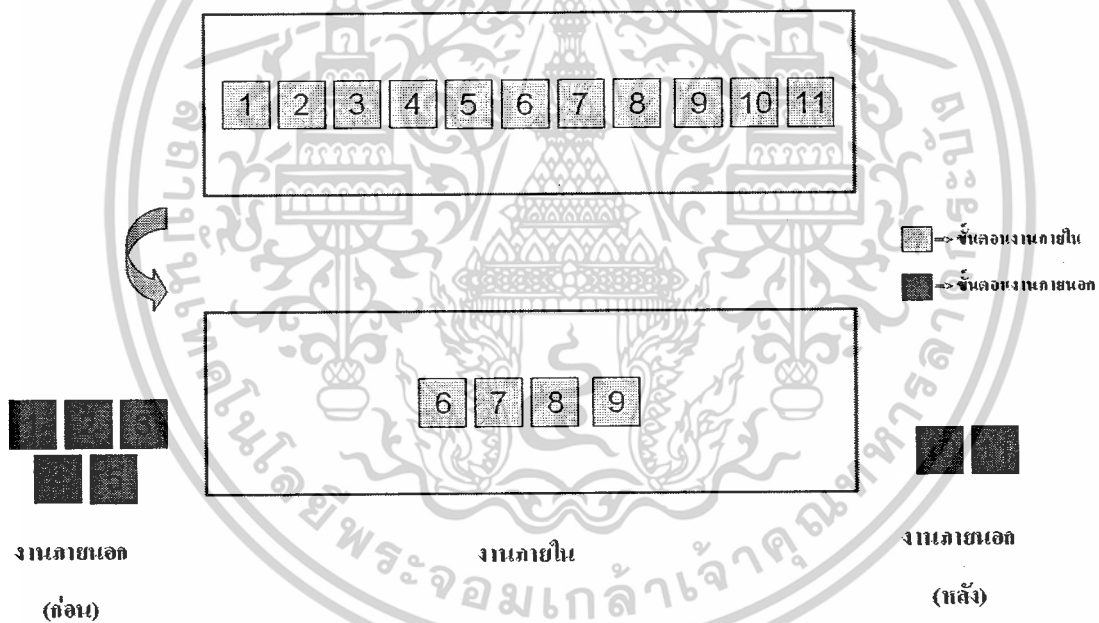
4.2 สายการผลิต C2 ผลิตน้ำยาล้างจานชั้นไฮด์ชนิดขวด

4.2.1 การแบ่งงานเป็นงานภายในและงานภายนอก

ขั้นตอนการแบ่งงานภายในและงานภายนอก แบ่งตามลำดับของพนักงาน ดังนี้

1. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 1 มีทั้งหมด 11 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 คือการไปเบิกขวดบรรจุภัณฑ์และพลาสติกใส แล้วจึงนำมาเตรียมไว้รอการปรับตั้งเครื่องจักรคือขั้นตอนที่ 2 และ 3 จากนั้นทำการเตรียมรถขน Spare Part แล้วนำมาวางไว้ประจำตามจุดที่กำหนดเพื่อรอการปรับตั้งเครื่องจักรเป็นขั้นตอนที่ 4 และ 5 ซึ่งสามารถทำได้ระหว่างทำเครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ จัดเป็นงานภายนอกก่อนหยุดเครื่องจักร ขั้นตอนที่ 10 คือการปรับความเร็วสายพานลำเลียง และขั้นตอนที่ 11 คือ การดันชิ้นส่วนที่ทำการเปลี่ยนเสร็จ ไปอีกด้านเพื่อทำการเก็บนั้น จึงถือว่าเป็นงานภายนอกหลังจากการเดินเครื่องจักรใหม่

ส่วนขั้นตอนที่เหลือคือ การปรับตั้งรางประกอบ การเปลี่ยนเทปก่อนประกอบขวดก่อนเข้าเกลียวเดือยหมู และการช่วยพนักงานคนที่ 2 ไล่เกลียวเดือยหมู ถือว่าเป็นงานภายใน เพราะต้องทำขณะที่เครื่องจักรหยุดเท่านั้น การแบ่งงานภายนอกและงานภายในแสดงดังรูป 4.21

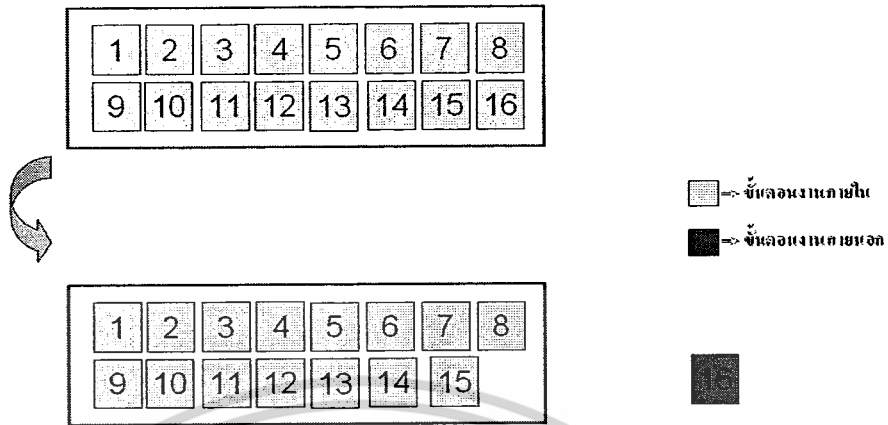


รูปที่ 4.21 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักร โดยพนักงานคนที่ 1

2. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 2 มีทั้งหมด 16 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 16 คือการ Jog เครื่องเพื่อบรรจุขวดเปล่าเข้าไปในเครื่องบรรจุในการทดลองเดิน เป็นงานภายนอกหลังจากทำการปรับตั้งเครื่องจักรเสร็จ

ส่วน 15 ขั้นตอนที่เหลือคือการ เปลี่ยนเกลียวเดือยหมู ปรับความสูงเกลียวเดือยหมู ปรับจังหวะเกลียวเดือยหมู การ Jog เครื่องเพื่อทำการเปลี่ยนก้ามปู จะทำได้ก็ต่อเมื่อเครื่องจักรหยุดเดิน จึงจัดเป็นงานภายใน โดยการแบ่งงานภายในและงานภายนอกของพนักงานคนที่ 2 แสดงดังรูป 4.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานภายนอก
(ก่อน)

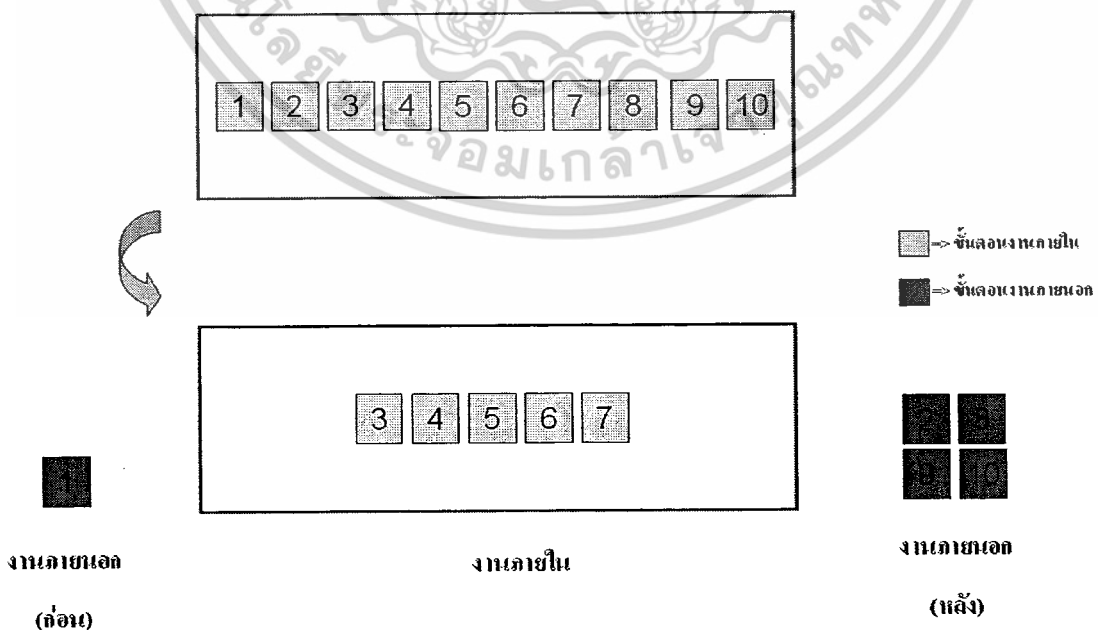
งานภายใน

งานภายนอก
(หลัง)

รูปที่ 4.22 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 2

3. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 3 มีทั้งหมด 10 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 คือ การลดยวดขนาดใหม่เพื่อเตรียมการผลิตใหม่ จัดเป็นงานภายนอกก่อนทำการปรับตั้งเครื่องจักร ส่วนขั้นตอนที่ 2 เป็นการดูววดสั้มหลังทำการลดยวดไปแล้ว ขั้นตอนที่ 8 9 และ 10 เป็นการเก็บ Spare Part ที่ทำการปรับตั้ง ไปแล้วนำไปเก็บ ซึ่งถือว่าเป็นงานภายนอกหลังทำการเดินเครื่องจักรใหม่

ส่วนขั้นตอนที่เหลือคือการถอดก้ามปู เช็ดแป้น Load cell เป็นงานภายในเพราะต้องทำหลังจากเครื่องจักรหยุด การแบ่งงานภายในและการแบ่งงานภายนอก แสดงดังรูป 4.23



งานภายนอก
(ก่อน)

งานภายใน

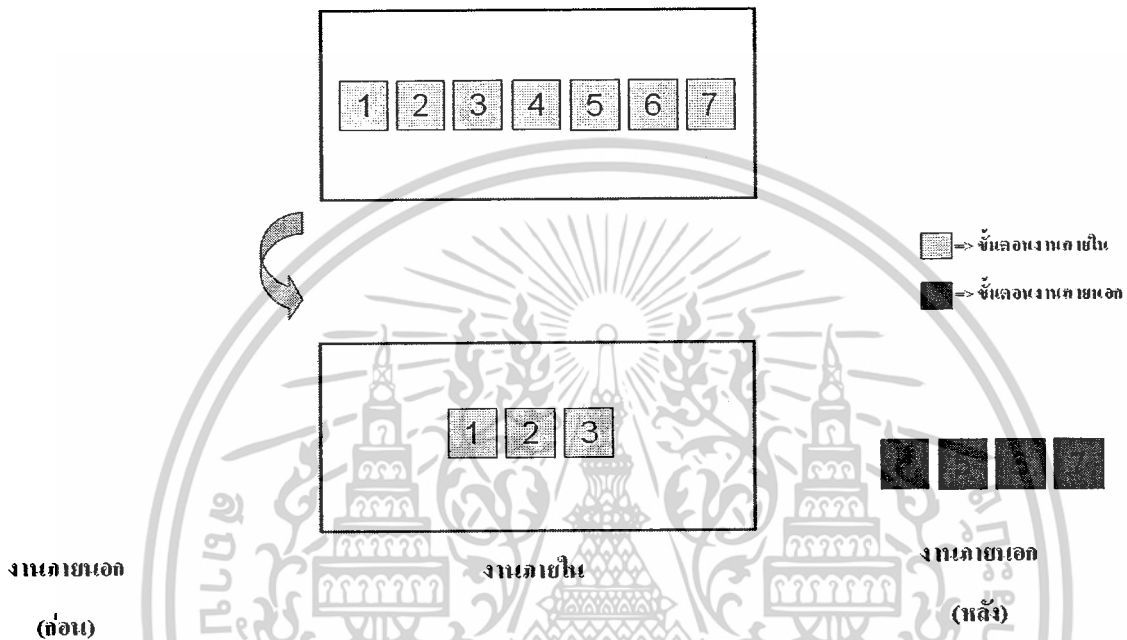
งานภายนอก
(หลัง)

รูปที่ 4.23 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ หากมีการคัดลอกโดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 4 มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 4 5 6 และ 7 เป็นการเก็บ Spare Part หลังทำการปรับตั้งเครื่องจักรไปแล้ว จึงเป็นงานภายนอกหลังเดินเครื่องจักรใหม่

ส่วนขั้นตอนที่ 1 2 และ 3 เป็นการใส่ก้ามปูขนาดใหม่ลงไปที่เครื่องบรรจุ ต้องทำการหยุดเครื่องจักรจึงสามารถทำการเปลี่ยนได้จัดเป็นงานภายใน การแบ่งงานภายในและงานภายนอกแสดงดังรูป 4.24



รูปที่ 4.24 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 4

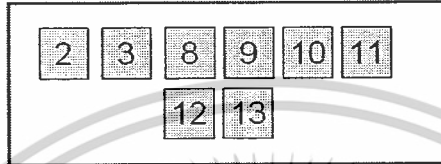
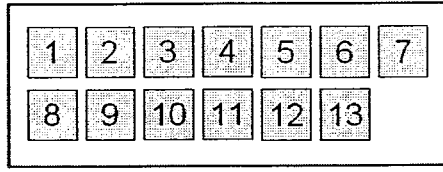
5. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 5 มีทั้งหมด 9 ขั้นตอน โดยทุกขั้นตอนจัดเป็นงานภายในเนื่องจากการเปลี่ยน Star wheel และการเปลี่ยน ไคค์ประคองขวด ทำได้เมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น

6. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 6 มีทั้งหมด 8 ขั้นตอน โดยทั้งหมดจัดเป็นงานภายในทั้งหมดเนื่องจากการเปลี่ยน Star wheel การปรับความสูงงานจ่ายฝา การเปลี่ยนประคองความสูง การปรับถาดรองน้ำยา ต้องเข้าไปเปลี่ยนในเครื่องบรรจุ จึงสามารถทำได้เมื่อหยุดเครื่องจักร

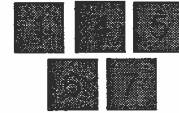
7. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 7 มีทั้งหมด 13 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 คือการปรับตัวเซ็คฝาว่ามีหรือไม่มีหลังจากออกจากเครื่องบรรจุ ขั้นตอนที่ 4 การปรับระดับลมเป่าขวดที่มีน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน ขั้นตอนที่ 5 ปรับความเร็วของเครื่องวิดีโอที่ใช้สำหรับยิงฉลากขวดบรรจุภัณฑ์และปรับความเร็วสายพานลำเลียงขวดหลังจากออกจากเครื่องบรรจุ ทำได้เมื่อทำการปรับตั้งเครื่องจักรเสร็จแล้ว จึงถือเป็นงานภายนอกหลังเครื่องจักรเดินใหม่

ส่วนขั้นตอนที่เหลือคือ การถอดไคค์ประคองทางออก การถอดและใส่มีวนพลาสติก การถอดและการใส่บาร์ทำได้ขณะที่เครื่องจักรหยุด จึงจัดเป็นงานภายใน การแบ่งงานภายในและงานภายนอกแสดงดังรูป 4.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



☐ -> ชั้นเลขงานภายใน
 ■ -> ชั้นเลขงานภายนอก



งานภายนอก
(ก่อน)

งานภายใน

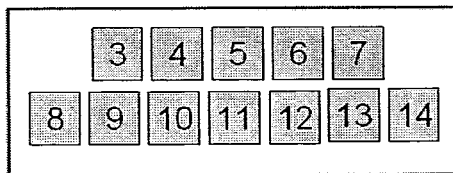
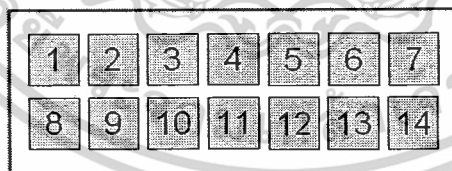
งานภายนอก
(หลัง)

รูปที่ 4.25 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 7

8. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 8 มีทั้งหมด 12 ขั้นตอน โดยทั้งหมดจัดเป็นงานภายใน เนื่องจากการตั้งโปรแกรมเข้าจังหวะใหม่ การเปลี่ยนชุดเขี้ยวชุดใหม่ จำเป็นต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการปรับตั้ง

9. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 9 มีทั้งหมด 14 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 คือการเตรียมเครื่องมือ และขั้นตอนที่ 2 คือการเตรียมชุดเขี้ยวชุด สามารถทำได้ก่อนการปรับตั้งเครื่องจักร จึงจัดเป็นงานภายนอก ก่อนทำการปรับตั้งเครื่องจักร

ส่วนงานที่เหลือคือการยกชุดเขี้ยวชุดเก่าออก และยกชุดเขี้ยวชุดใหม่เข้า จัดเป็นงานภายใน เพราะต้องหยุดเครื่องจักรก่อนจึงจะทำการปรับตั้งได้ การแบ่งงานภายในและงานภายนอกแสดงดังรูปที่ 4.26



☐ -> ชั้นเลขงานภายใน
 ■ -> ชั้นเลขงานภายนอก



งานภายนอก
(ก่อน)

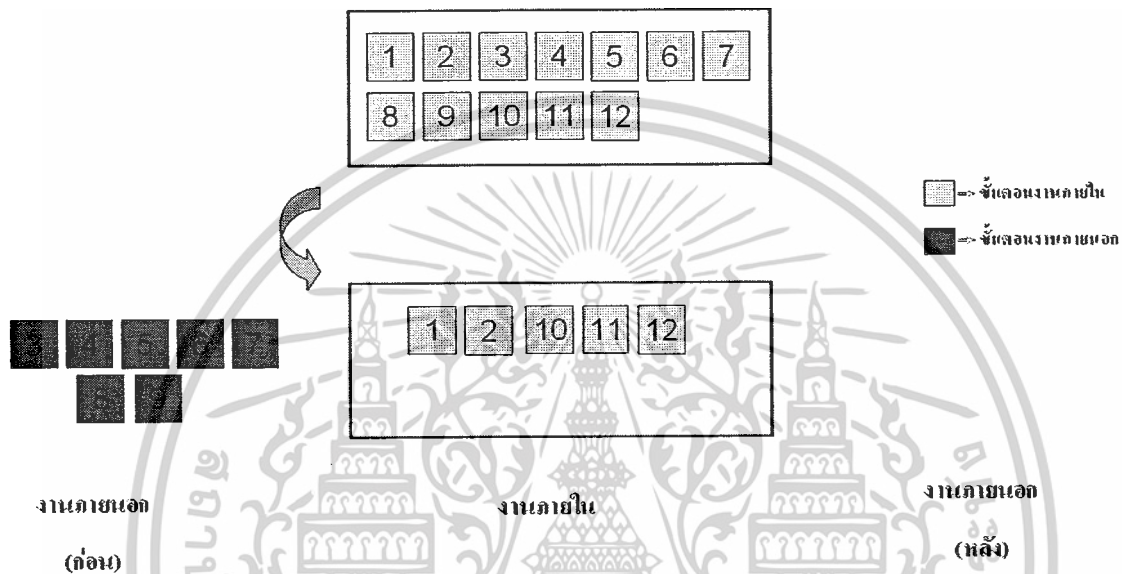
งานภายใน

งานภายนอก
(หลัง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
 รูปที่ 4.26 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกของการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 9

10. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 10 มีทั้งหมด 12 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 3 ถึงขั้นตอนที่ 9 เป็นการเตรียมมาตรฐานของการผลิตซึ่งสามารถเดินไปเอามาเปลี่ยนก่อนทำการปรับตั้งได้จึงจัดเป็นงานภายนอกก่อนทำการปรับตั้งเครื่องจักร

ส่วนขั้นตอนที่ 1 คือการลงหีบ เป็นงานที่ทำขณะเครื่องจักรใกล้ทำการหยุด และการยกหีบมาทำการลงหีบ จัดเป็นงานภายใน การแบ่งงานภายในและงานภายนอกแสดงดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 การแบ่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 10

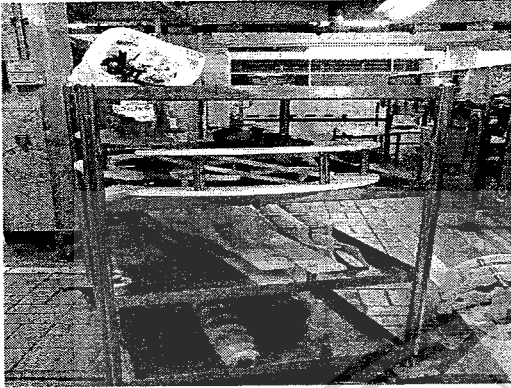
11. การปรับตั้งเครื่องจักรของพนักงานคนที่ 11 มีทั้งหมด 9 ขั้นตอน โดยทั้งหมดจัดเป็นงานภายใน เนื่องจากปรับตั้งขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงานแล้ว การปรับตั้งได้แก่ การปรับรางประคองหีบทางเข้า ปรับสูงต่ำของหีบ ปรับหัวกวาว ปรับเทปติด ปรับค่าตาชั่ง

4.2.2 ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก สายการผลิต C2

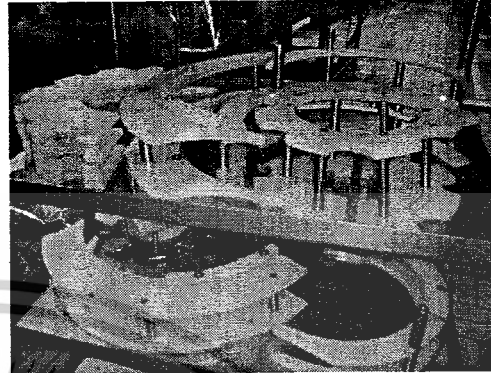
ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร ควรลดเวลาที่งานภายในและภายนอก แม้ว่าเวลาของงานภายนอกที่ลดลงไม่น่ามาคิดเป็นเวลาดำเนินงานในการทำงาน แต่ควรหาวิธีการทำงานและการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อที่ทำให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น ส่งผลต่อสภาพจิตใจในการทำงานทำให้รู้สึกว่างานลดลง โดยการปรับปรุงในขั้นตอนนี้ทำให้ทั้งการปรับปรุงเครื่องจักรและวิธีการทำงานของพนักงาน แบ่งตามงานที่พนักงานแต่ละคนได้รับมอบหมายดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.พนักงานคนที่ 1



ก่อนทำการปรับปรุง



หลังทำการปรับปรุง

รูปที่ 4.28 การปรับปรุงรถเก็บ Spare Part

จากรูป 4.28 แสดงการปรับปรุงรถเก็บ Spare Part โดยจัดทำเป็นถาดคั่นวางให้เป็นระเบียบทำให้การหยิบใช้งานและจัดเก็บเข้าที่สามารถทำได้สะดวกขึ้นซึ่งอยู่ในส่วนของการปรับปรุงเครื่องจักรของงานภายนอก



ก่อนทำการปรับปรุง

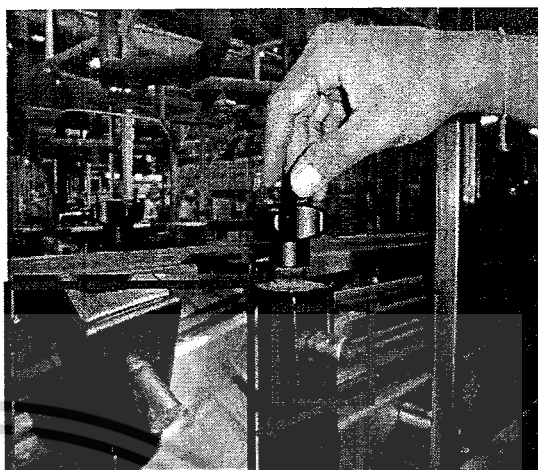
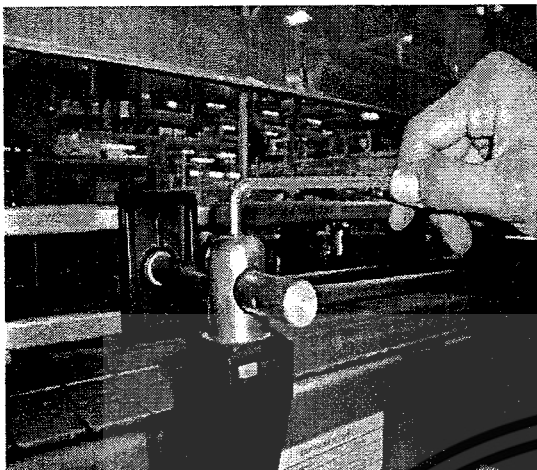


หลังทำการปรับปรุง

รูปที่ 4.29 การจัดให้มีรถลากตะแกรงประจำสายการผลิต C2

จากรูป 4.29 แสดงการจัดเตรียมให้มีรถประจำสายการผลิตเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว เนื่องจากเดิมต้องรอคิวรถลากจากหัวคิวทำให้เสียเวลาในการเตรียมความพร้อมในการปรับตั้งเครื่องจักรและไม่ทันใช้งาน โดยเป็นการปรับปรุงเครื่องจักรงานภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

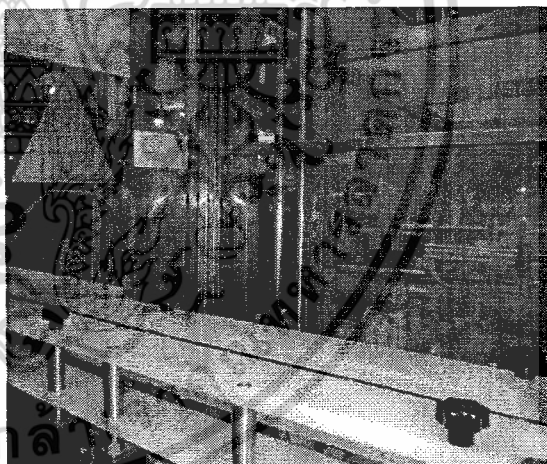
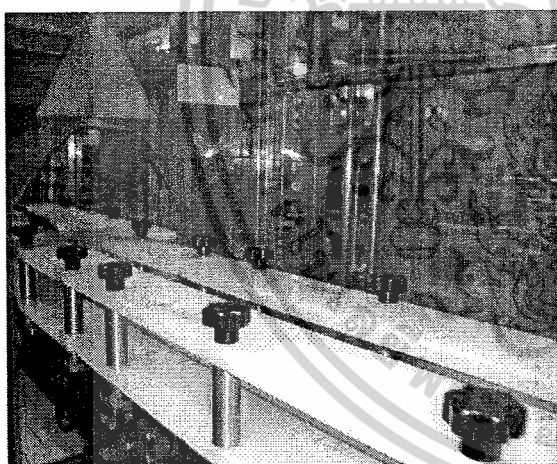


ก่อนทำการปรับปรุง

หลังทำการปรับปรุง

รูปที่ 4.30 การปรับรางประคอง

จากรูป 4.30 การปรับปรุงวิธีการหมุนปรับรางประคองจากที่ใช้ประแจหกเหลี่ยมในการหมุนปรับ เปลี่ยนมาเป็น Bolt สามารถใช้มือหมุนได้ พร้อมทั้งทำสเกลมาตรฐานบอกตำแหน่งของระยะแต่ละขนาด



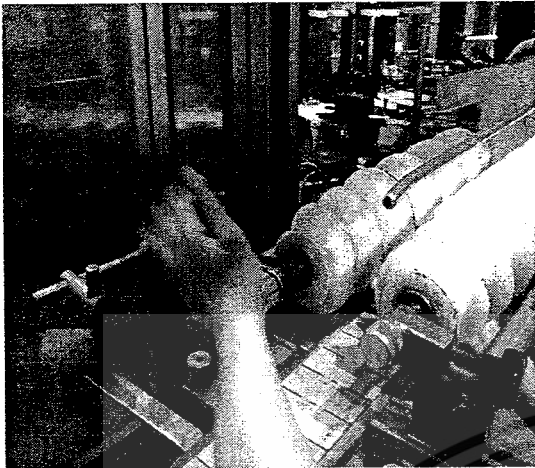
ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

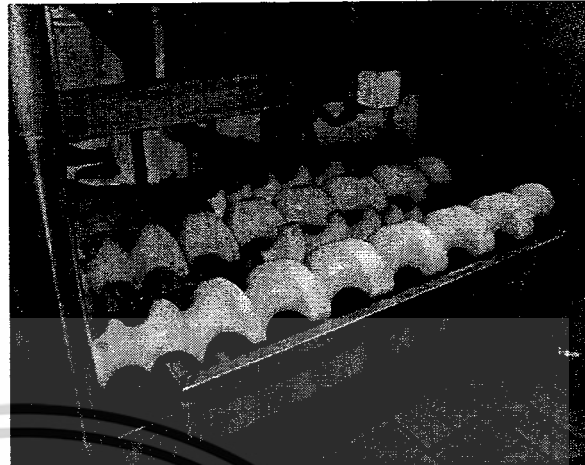
รูปที่ 4.31 การเปลี่ยน ไกด์ประคองก่อนเข้าเกลียวเดือยหมุน

จากรูป 4.31 การเปลี่ยนไกด์ประคองเกลียวเดือยหมุน มี Bolt ทั้งหมด 14 ตัว ปรับปรุงเป็นการลดการใช้จำนวน Bolt เหลือ 4 ตัว แล้วทำการยึดเหลือแค่ 2 ชั้นเพื่อลดความซับซ้อนของการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนการปรับปรุง

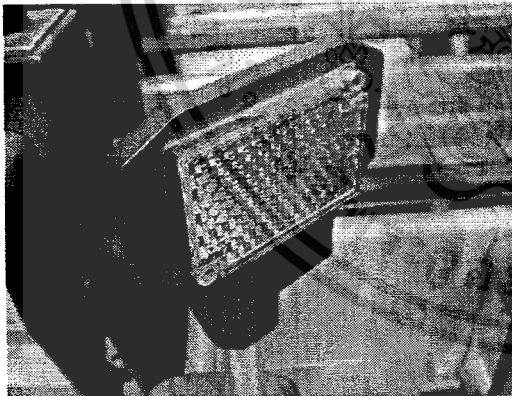


หลังการปรับปรุง

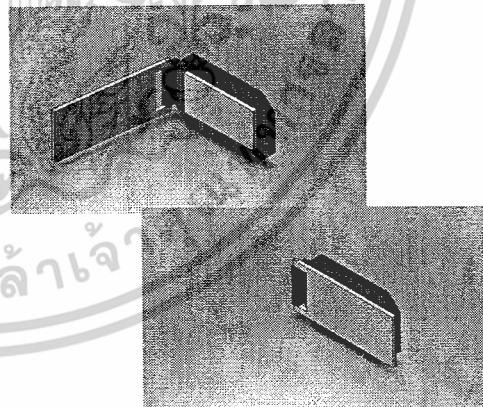
รูปที่ 4.32 การเปลี่ยนเกลียวเดือยหมู

จากรูปที่ 4.32 ในการเปลี่ยนเกลียวเดือยหมูแต่ละครั้ง การขนย้ายลำบาก เนื่องจากมีน้ำหนักมาก จึงทำการปรับปรุงให้มีที่เก็บเกลียวเดือยหมูตรงด้านล่างที่ทำการเปลี่ยนเกลียวเดือยหมู ทำให้ลดงานของพนักงานที่ส่ง Spare Part และเพิ่มความสะดวกในการใช้และเก็บเกลียวเดือยหมู อยู่ในส่วนของกรังปรุงงานภายใน

2. พนักงานคนที่ 2



ก่อนการปรับปรุง

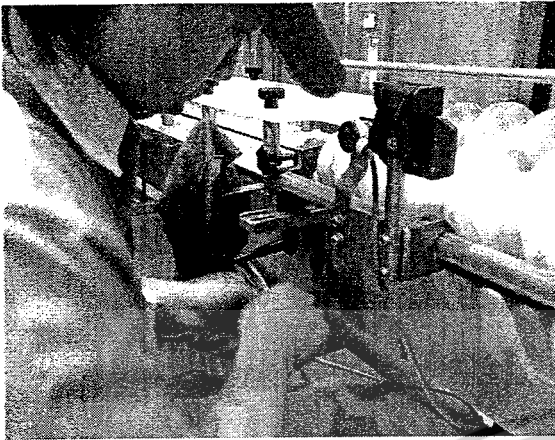


หลังการปรับปรุง

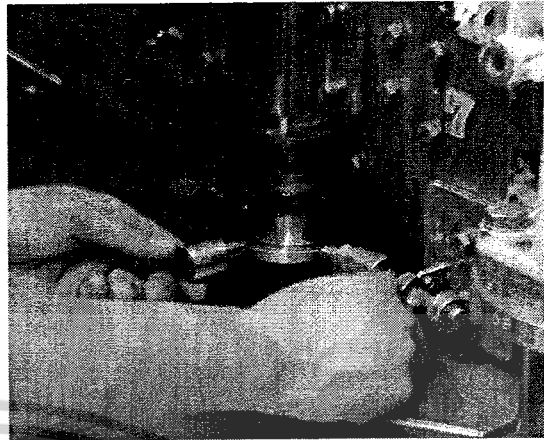
รูปที่ 4.33 การปิดตัวรับ Photo cell

จากรูปที่ 4.33 ในการปรับตั้งเครื่องจักรเราต้องทำการปิด Photo cell เพื่อไม่ให้สัญญาณจาก Photo cell ส่งไปยังเครื่องบรรจุทำการเทน้ำลงมา และสามารถเก็บขวดบรรจุภัณฑ์ขนาดเท่าออกมา จากเดิมที่เดินไปหยิบผ้ามาใช้งาน บัง จึงทำการติดแผ่นเหล็กที่ตัวรับ Photo cell แทนผ้าที่ใช้บัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



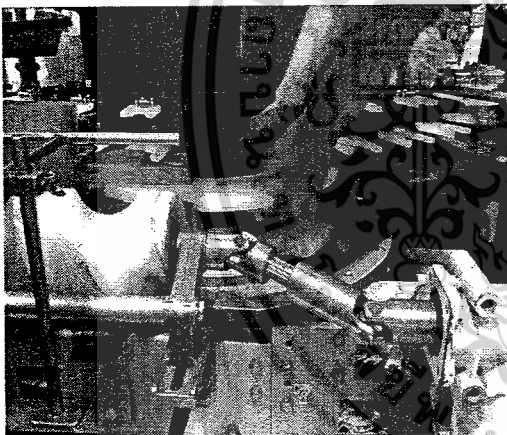
ก่อนการปรับปรุง



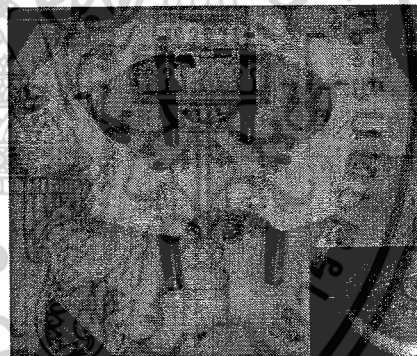
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.34 การปรับความสูงเกลียวเดือยหมู

จากรูปที่ 4.34 ในการปรับความสูงเกลียวเดือยหมูจากเดิมที่ใช้ประแจหมุนที่ละด้านแล้วค่อยปรับระดับ เปลี่ยนมาใช้โซ่เชื่อมกันระหว่างด้านหน้าและด้านหลัง ทำให้การหมุนปรับสามารถยกขึ้นลงได้ทั้ง 2 ด้านพร้อมกัน



ก่อนการปรับปรุง

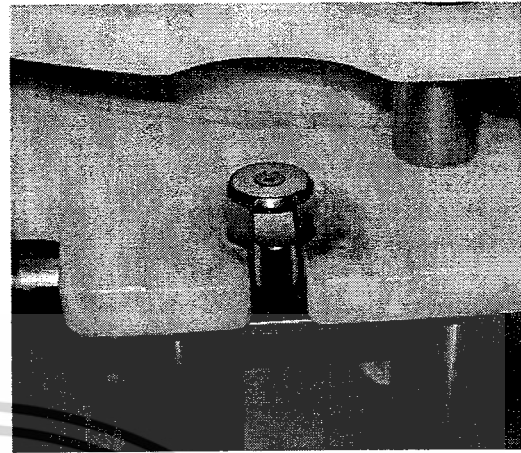
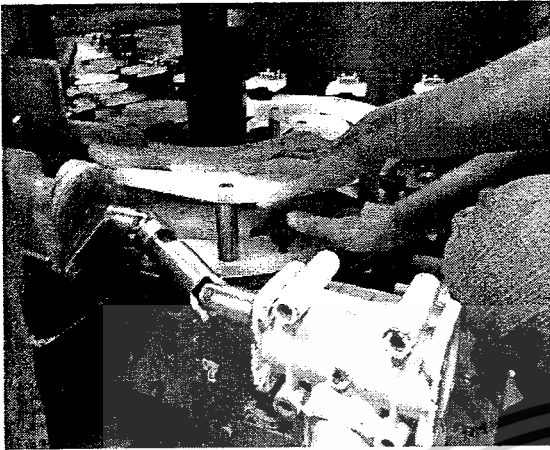


หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.35 การเปลี่ยน Star wheel

จากรูปที่ 4.35 ในการเปลี่ยน Star wheel แต่ละครั้งต้องคลาย Bolt แล้วจึงค่อยดึงออกทีละส่วน ซึ่งเป็นการทำงานซ้ำซ้อน ปรับปรุงเป็นชิ้นเดียวกัน แล้วเปลี่ยน Bolt เป็นนุซสวมล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



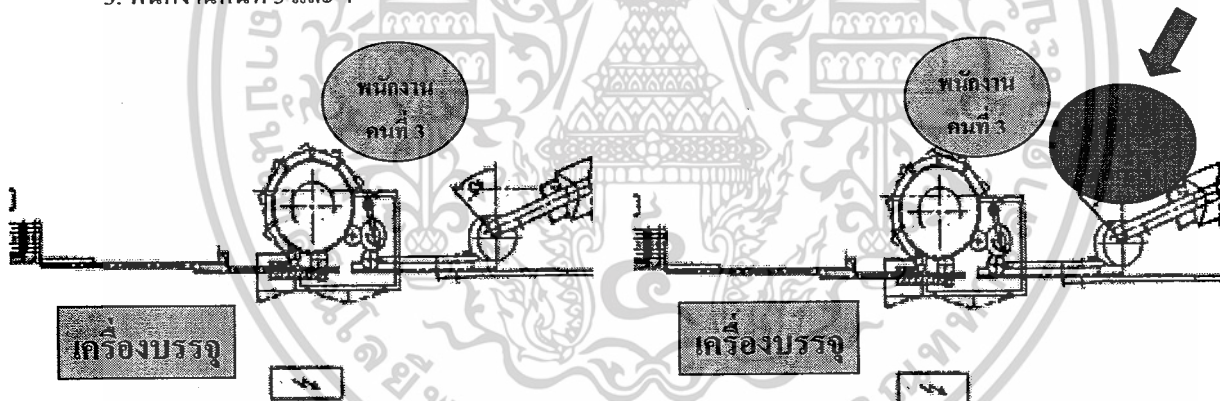
ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.36 การเปลี่ยนตัวประกอบก่อนเข้าก้ามปู

จากรูปที่ 4.36 จากเดิมที่ใช้ Bolt แบบหมุนล๊อค นั้นหมุนล๊อบากและแคบ เปลี่ยนเป็น Bolt แบบบิดล๊อค

3. พนักงานคนที่ 3 และ 4



ก่อนการปรับปรุง

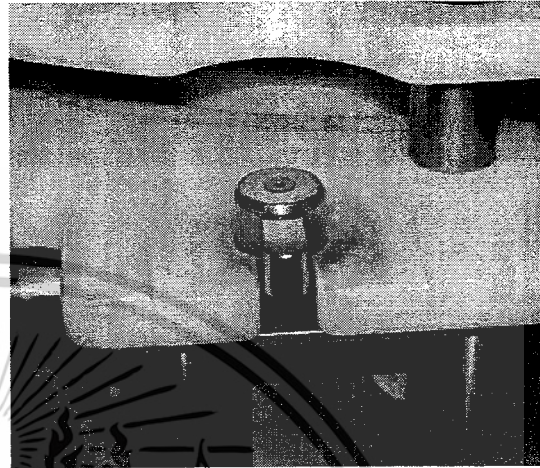
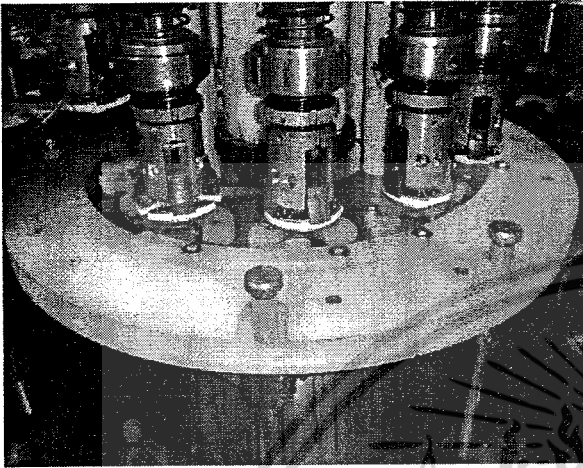
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.37 การเปลี่ยนก้ามปูโดยพนักงานคนที่ 3 และ 4

จากรูปที่ 4.37 ในการถอดก้ามปูออก พนักงานคนที่ 3 ถอดออกแล้วเก็บชิ้นส่วนเอง เปลี่ยนการทำงาน โดยให้พนักงานคนที่ 4 ซึ่งรอใส่ก้ามปู มาช่วยเก็บก้ามปูที่ถอดออกมา เก็บให้ตรงตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พนักงานคนที่ 5

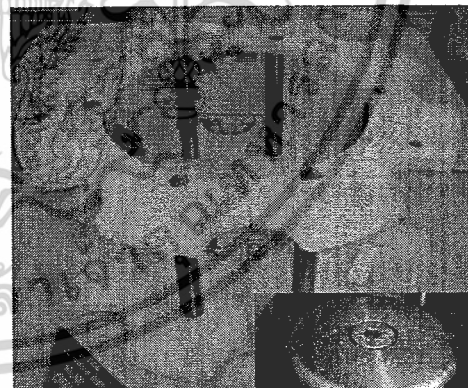
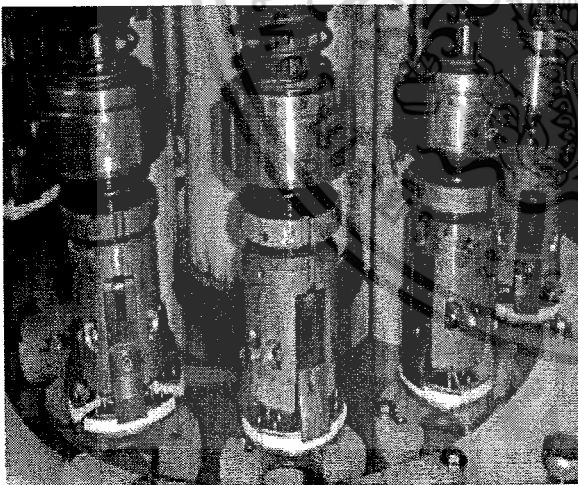


ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.38 การเปลี่ยนไกด์ประคองเข้าหัวชัก

จากรูปที่ 4.38 การใช้มือหมุน Bolt ซึ่งเป็นหลักทำให้ลื่นมือจับ ไม่นานแล้วเสียเวลาในการหมุน เปลี่ยนเป็นใช้ Bolt แบบปิดล็อกช่วยลดความเมื่อยล้าจากการหมุนได้



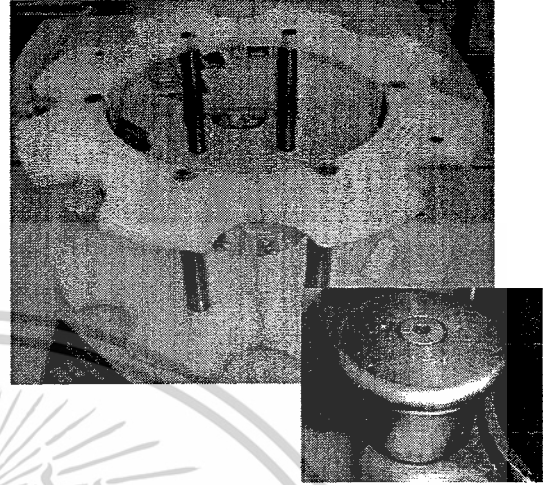
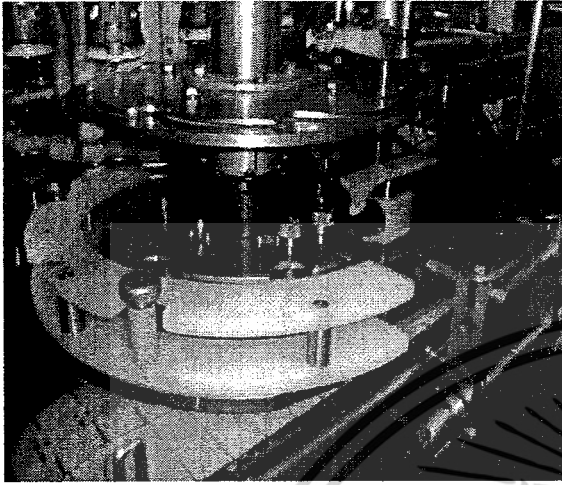
ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.39 การเปลี่ยน Star wheel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พนักงานคนที่ 6

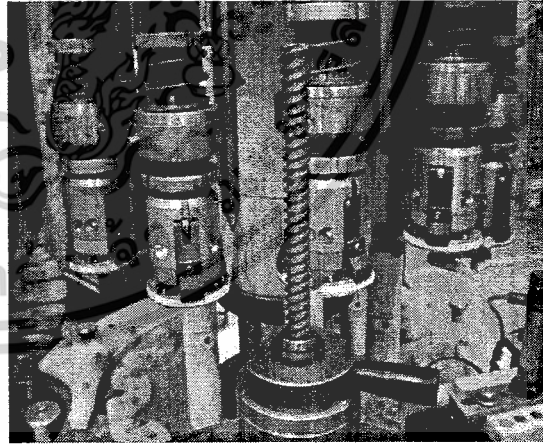
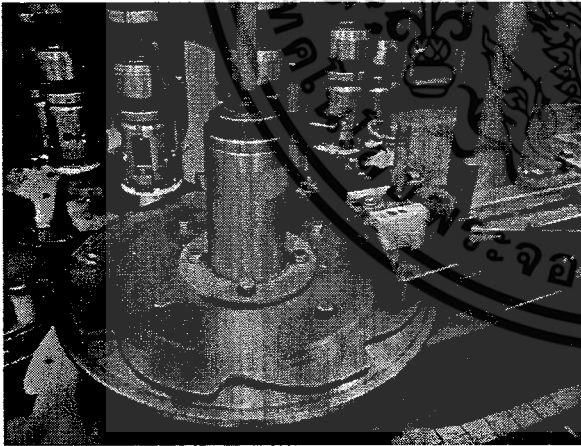


ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.40 การเปลี่ยน Star wheel เครื่องปิดฝา

จากรูปที่ 4.39 และ รูปที่ 4.40 การถอดเปลี่ยน Star Wheel ใช้มือคลาย Bolt ยึดออก แล้วใส่ Star Wheel Size ใหม่เข้าไปแทน ซึ่ง Star Wheel จะแยกเป็น 2 ส่วน ทำให้ใช้เวลานาน ปรับเป็นยึด Star Wheel ทั้ง 2 ส่วนให้เป็นชิ้นเดียวกันและเปลี่ยนจาก Bolt ที่ต้องใช้มือหมุนมาเป็นนุชแบบสวมล๊อค



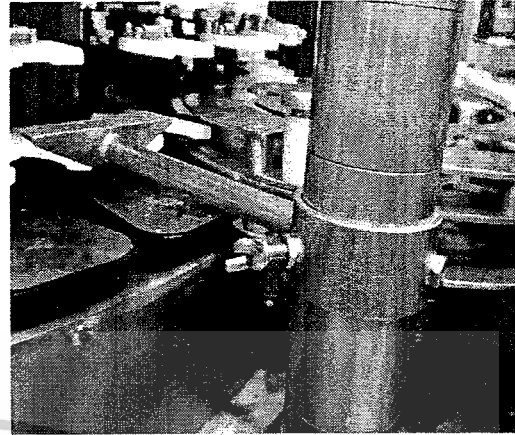
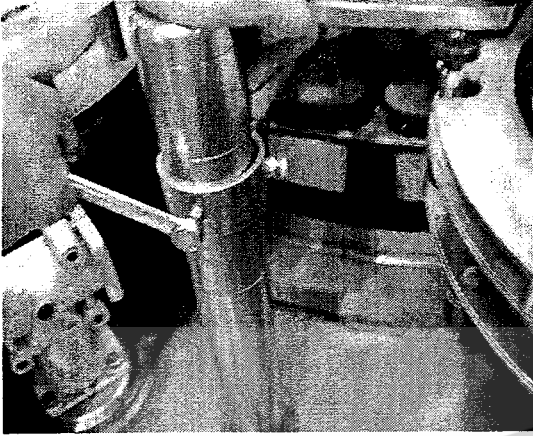
ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.41 การปรับจานจ่ายฝา

จากรูปที่ 4.41 จากเดิมการปรับระดับความสูงฝาจ่ายและปรับไคด์ประคองหัวชักโดยใช้มือหมุนเกลียวที่ละรอบ ปรับปรุงระยะ Pit ของเกลียวให้กว้างขึ้น ทำให้เวลาในการหมุนลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



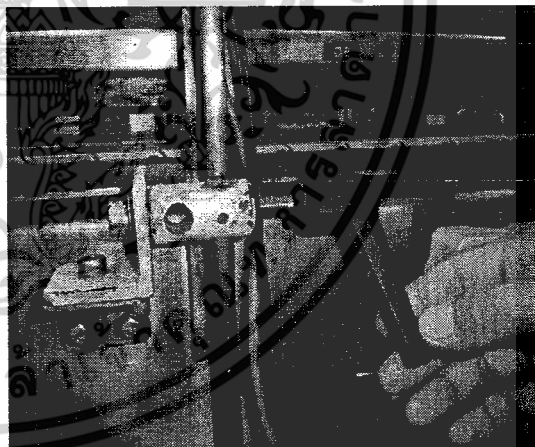
ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.42 การปรับตำแหน่งถาดรองน้ำยา

จากรูปที่ 4.42 การปรับเลื่อนถาดรองน้ำยา พนักงานคนที่ 6 จะต้องใช้ประแจหกเหลี่ยมคลายน็อตยึด 3 ตัว แล้วปรับเลื่อนตำแหน่งให้พอดีแล้วขันน็อตยึดให้แน่น ปรับมาเป็นน็อตที่ใช้มือขันแทน และลดจำนวนน็อตเหลือ 2 ตัว

6. พนักงานคนที่ 7



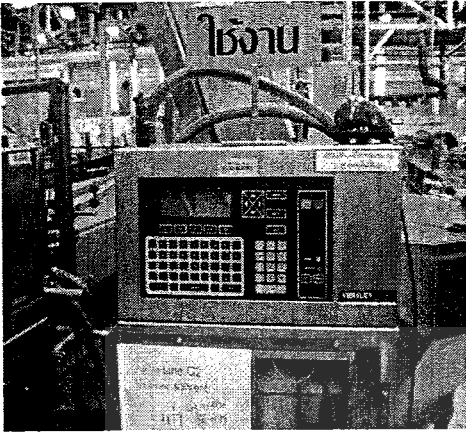
ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.43 การปรับตัวเช็คฝา

จากรูปที่ 4.43 จากเดิมที่ปรับตำแหน่ง Photo cell เช็คขวดไม่มีฝา พนักงานคนที่ 7 ใช้ประแจหกเหลี่ยมคลาย Bolt แล้วปรับเลื่อนตำแหน่งให้พอดี ปรับปรุงจาก Bolt ยึดที่ใช้ประแจขันมาเป็น Bolt แบบขันมือ พร้อมทำตำแหน่งบอกระยะของแต่ละขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.44 การปรับ VDO jet และ Barcode

จากรูปที่ 4.44 เดิมการปรับเครื่อง Video jet ให้เป็นขนาด 170 มิลลิลิตร ซึ่งมีอยู่เครื่องเดียว และเวลาเครื่องมีปัญหาทำให้เสียเวลามาก ปรับปรุงโดยการเตรียมเครื่องยิง Code สำรองไว้อีก 1 เครื่อง



Size	Speed	ระดับ
170	350	240
500	180	270
800	150	300

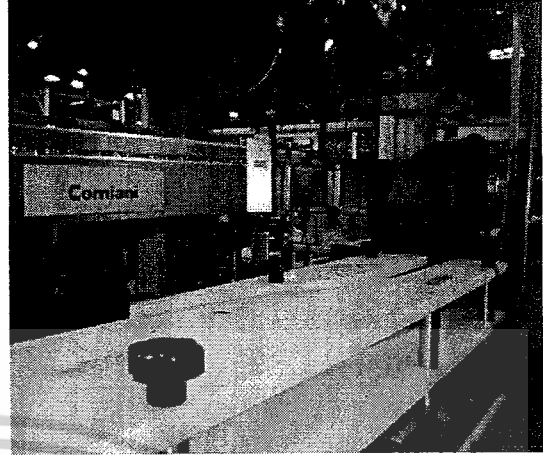
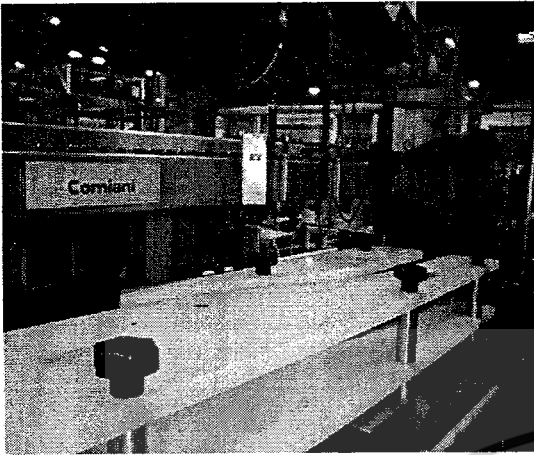
ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.45 การปรับความเร็วสายพานลำเลียง

จากรูปที่ 4.45 เดิมการปรับความเร็วสายพานลำเลียงขวด โดยการปรับหาระดับที่เหมาะสมทำให้เสียเวลามาก จึงจัดทำตารางบอกความเร็วแต่ละขนาดไว้ที่ตู้ควบคุมเพื่อให้ปรับง่าย และสะดวกในการปรับตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.46 การเปลี่ยนขนาด ไกด์ประคองขวดทางออก

จากรูปที่ 4.46 เดิมหมุน Bolt ยึด มีจำนวน Bolt มาก ทำให้เสียเวลาในการหมุนนาน ปรับเป็นลดจำนวน Bolt เหลือ 4 ตัว เฉพาะหัวท้ายของแต่ละด้าน

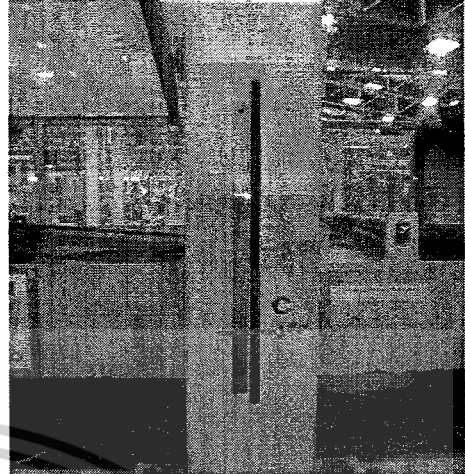
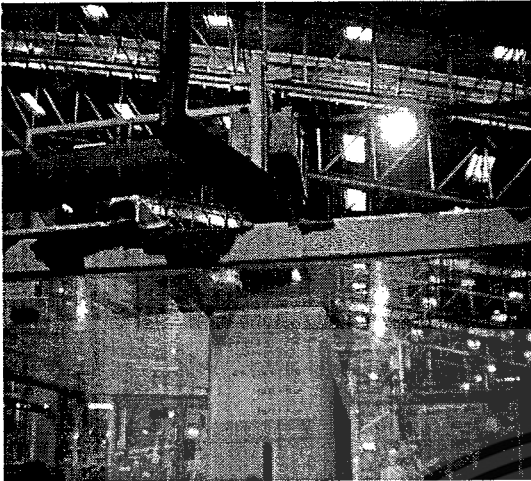


ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.47 การปรับตัวประคองพลาสติก

จากรูปที่ 4.47 ก่อนปรับปรุงการปรับตัวประคองม้วนพลาสติก โดยพนักงานคนที่ 7 จะต้องใช้ประแจหกเหลี่ยมคลาย Bolt ยึดแล้วปรับเลื่อนตำแหน่งให้พอดีแล้วขัน Bolt ยึดให้แน่น หลังการปรับปรุงเปลี่ยนใช้ Bolt ที่สามารถใช้มือขันแทน พร้อมทำตำแหน่งบอกระยะของการปรับตามขนาด



ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.48 การปรับความสูงไฟบาร์

จากรูปที่ 4.48 ถอดและใส่ไฟบาร์ ให้ตรงตามขนาด โดยใช้ขดวัดระยะ และหมอนปรับระดับความสูงขึ้น - ลง ทำตำแหน่งบอกระยะของขดแต่ละขนาดเพื่อความถูกต้องรวดเร็ว

7. พนักงานคนที่ 8

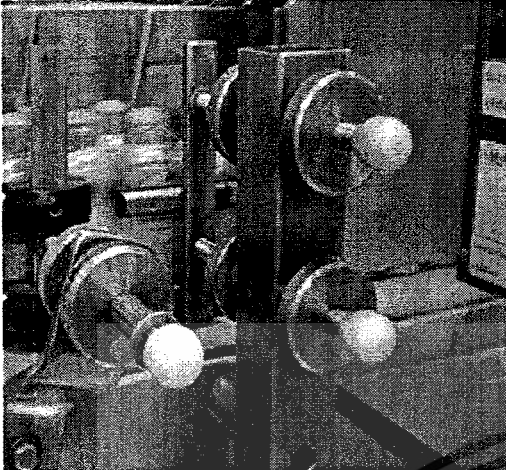


ก่อนการปรับปรุง

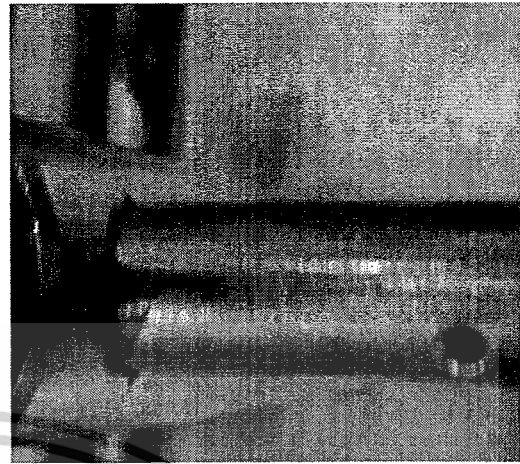
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.49 การหมอนปรับรางประคองก่อนเข้าชุดเขย่าขวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนการปรับปรุง

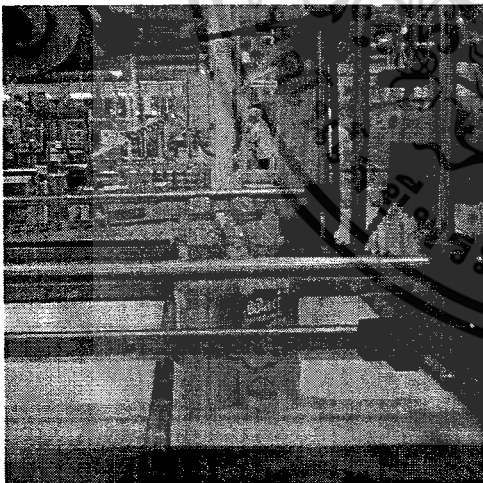


หลังการปรับปรุง

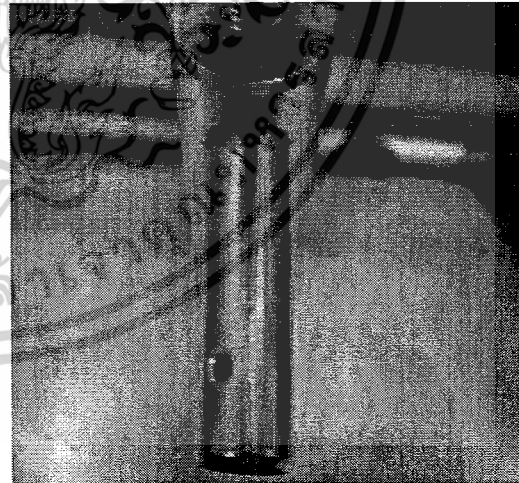
รูปที่ 4.50 การหมุนปรับรางประกอบก่อนขีดเข้าขีดแบ่งขีด

จากรูปที่ 4.49 และ 4.50 การหมุนปรับรางประกอบก่อนขีดเข้าขีดและขีดแบ่งขีด ต้องนำขดบรรจุ กัมมันต์ขนาดใหม่มาวัดแล้วจึงทำการปรับราง ปรับปรุง โดยการแสดงตำแหน่งของแต่ละขนาดเพื่อความถูกต้องและ รวดเร็ว

8. พนักงานคนที่ 9



ก่อนการปรับปรุง

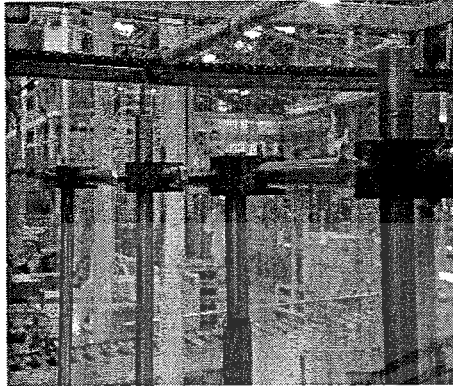


หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.51 การวัดขนาดช่องแบ่งขีด

จากรูปที่ 4.51 เดิมนำขดขนาดใหม่ 3 ขดมาวัดระยะความกว้างของช่องแบ่งขีดก่อนเข้าตู้ Shrink จัดทำ ระยะแสดงความกว้างของขด 3 ขดในแต่ละขนาดเพื่อให้ง่ายต่อการปรับค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.52 การปรับตัวประกอบขวดก่อนเข้าสู่ Shrink

จากรูป 4.52 ใช้ประแจในการปรับระยะของตัวประกอบขวดก่อนเข้าสู่ Shrink เปลี่ยนจากใช้ประแจเป็นแบบมือหมุน

4.2.3 สรุปขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักร

4.2.3.1 สรุปตารางลำดับเวลาการทำงานหลังการปรับปรุง

1. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 1

ตารางที่ 4.6 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 1

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา																เวลารวม																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	นาที	วินาที	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424

จากตารางที่ 4.6 แสดงขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 1 หลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการปรับตั้ง 8 นาที 30 วินาที

2. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 2

ตารางที่ 4.7 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 2

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม		
	นาที	วินาที		นาที	วินาที	
1. เคลียร์ขวดในเครื่องบรรจุ, บัง Photo cell	1	10			1	10
2. Jog	0	30			1	30
3. ยกหัว Fill, หัวชัก	1	0			2	30
4. Boot เครื่อง	0	30			3	0
5. ถอดเกลียวหมูขนาด 170 มิลลิเมตรออก	1	0			4	0
6. ใส่เกลียวหมูขนาด 500 มิลลิเมตร	1	0			5	0
7. ปรับความสูงเกลียวหมู	0	20			5	20
8. ถอด Star wheel ทางเข้า	1	30			6	50
9. ใส่ Star wheel ทางเข้า 500 มิลลิเมตร	1	30			8	20
10. ถอดโค้ดประกอบขวดทางเข้า ก้านปู 170 มิลลิเมตร	0	20			8	40
11. ใส่โค้ดประกอบขวดทางเข้า ก้านปู 500 มิลลิเมตร	0	20			9	0
12. ปรับจิ้งหะเกลียวหมู	0	30			9	30
13. Jog เครื่องเพื่อถอดก้านปู	0	30			10	0
14. ยกหัว Fill, หัวชัก	1	0			11	0
15. ตรวจสอบน้ำหนักขวดเปล่า	1	30			12	30
16. Jog ขวดเปล่าเข้าเครื่องบรรจุ ทดลองเดิน	2	14			12	30

จากตารางที่ 4.7 แสดงขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 2 หลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการปรับตั้ง 12 นาที 30 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า -
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 3

ตารางที่ 4.8 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 3

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ลอยขวดขนาด 500 มิลลิลิตร	3	19		0	0
2. ดูขวดล้ม	2	43		0	0
3. ถอดก้ามปูขนาด 170 มิลลิลิตร 18 ตัวแรก	3	0		3	0
4. เช็ดเป็น Load cell	0	30		3	30
5. รอ Jog	1	0		4	30
6. ถอดก้ามปูขนาด 170 มิลลิลิตร 18 ตัวหลัง	3	0		7	30
7. เช็ดเป็น Load cell	0	30		8	0
8. เก็บ Spare Part ใต้อ่าง	5	20		8	0
9. ลากรถ ไปยังจุดเก็บ	3	12		8	0
10. เอาผ้ายางคลุมรถ Spare Part	2	10		8	0

จากตารางที่ 4.8 แสดงขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 3 หลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการปรับตั้ง 8 นาที

4. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 4

ตารางที่ 4.9 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 4

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ใต้อ่างปูขนาด 500 มิลลิลิตร 18 ตัวแรก	3	30		3	30
2. รอ Jog เครื่อง	1	30		5	0
3. ใต้อ่างปูขนาด 500 มิลลิลิตร 18 ตัวหลัง	3	30		8	30
4. เก็บ Spare Part ใต้อ่างครั้งที่ 1	3	40		8	30
5. เก็บ Spare Part ใต้อ่างครั้งที่ 2	2	57		8	30
6. ลากรถ ไปยังจุดเก็บ	3	12		8	30
7. เอาผ้ายางคลุมรถ Spare Part	2	10		8	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.9 แสดงขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 4 หลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการปรับตั้ง 8 นาที 30 วินาที

5. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 5

ตารางที่ 4.10 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 5

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ถอดไกด์ประกอบขวดตัวที่ 1	0	30		0	30
2. ถอดไกด์ประกอบขวดตัวที่ 2	0	30		1	0
3. ถอด Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 1	0	40		1	40
4. ใส่ Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 1	2	0		3	40
5. รอ Jog	1	0		4	40
6. ถอด Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 2	1	0		5	40
7. ใส่ Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 2	1	0		6	40
8. ใส่ไกด์ประกอบขวดตัวที่ 1	1	30		8	10
9. ใส่ไกด์ประกอบขวดตัวที่ 2	1	30		9	40

จากตารางที่ 4.10 แสดงขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 5 หลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการปรับตั้ง 9 นาที 40 วินาที

6. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 6

ตารางที่ 4.11 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 6

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ถอด Star wheel ทางออก	0	50		0	50
2. ถอดชุด Reject ขนาด 170 มิลลิเมตร	1	30		2	20
3. ใส่ Star wheel ทางออก	1	30		3	50
4. ใส่ชุด Reject ขนาด 500 มิลลิเมตร	1	0		4	50
5. เปลี่ยนระดับความสูง	2	0		6	50
6. ปรับความสูงจานจ่ายฝา	0	30		7	20
7. ปรับไกด์ประกอบฝาเข้าหัว	1	0		8	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 11

ตารางที่ 4.16 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 11

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา										เวลารวม			
	นาที	วินาที													นาที	วินาที
1. ปรับรางประกอบหีบทางเข้า	0	30													0	30
2. ปรับตัวรับหีบ	1	30													2	0
3. ปรับความสูงต่ำตัวทางหีบ	1	0													3	0
4. ปรับความกว้างของ Fiber king	1	30													4	30
5. ปรับความสูงต่ำของหีบ	2	0													6	30
6. ปรับหัวกวาด	1	30													8	
7. ปรับความสูงต่ำของชุดคิดเทป	1	0													9	0
8. เปลี่ยนค่าน้ำหนักคางซ์	0	30													9	30
9. ปรับชุดแบ่งมัดคิแพ็ค	1	0													10	30

จากตารางที่ 4.16 แสดงขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 11 หลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการปรับตั้ง 10 นาที 30 วินาที

เนื่องจากสายการผลิต C2 ไม่ได้มีการปรับปรุงในส่วนของการภายในที่เปลี่ยนเป็นงานภายนอก ดังนั้นเส้นทางการเดินของพนักงานจึงเหมือนเดิม โดยแสดงตามรูปในภาคผนวก ก

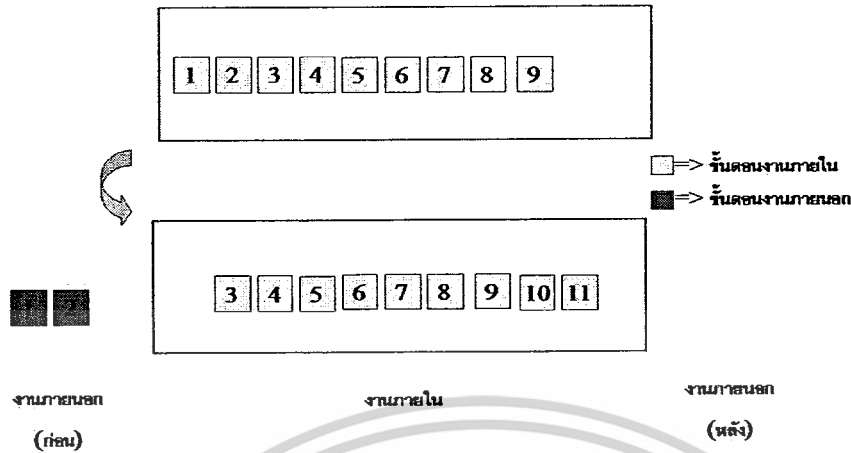
หลังจากการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ได้จัดทำคู่มือการทำงานเพื่อเป็นมาตรฐานในการปรับตั้งเครื่องจักรคู่มือการทำงานของสายการผลิต C2 แสดงตามรูปในภาคผนวก ข

4.3 สายการผลิต V1 ผลิตน้ำยาล้างจานชั้นไลต์ชนิดของ

4.3.1 การแบ่งงานเป็นงานภายในและงานภายนอก

เนื่องจากพนักงานในสายการผลิต V1 ทำงานในบริเวณกว้างและบางคนไม่ได้ปรับเครื่องจักร ดังนั้นขั้นตอนการแบ่งงานภายในและงานภายนอก จะแบ่งตามการทำงานของพนักงานแต่ละคนได้ดังนี้

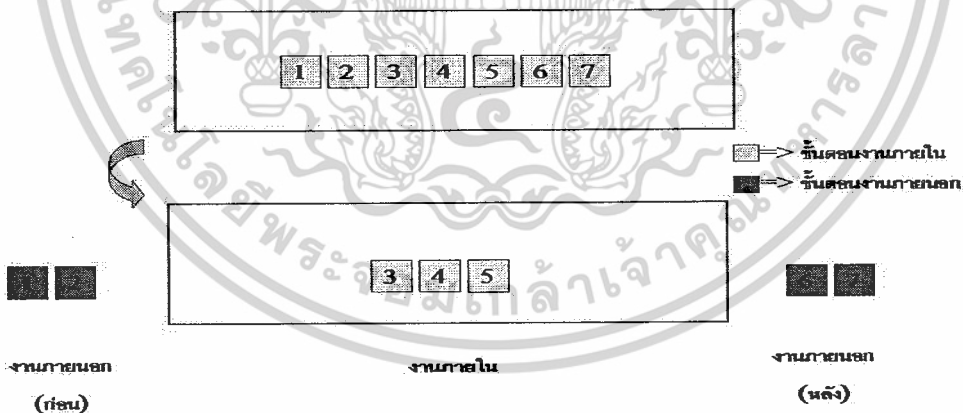
1. พนักงานคนที่ 1 ทำงาน 11 ขั้นตอนแสดงดังรูปที่ 4.53 โดยสามารถแยกเป็นงานภายนอกก่อนเครื่องจักรหยุดทำงาน 2 ขั้นตอน คือขั้นตอนที่ 1 การเตรียมม้วนฟิล์มสำรอง เนื่องจากพนักงานคนที่ 1 ไม่ได้ทำงานในสายพานสามารถเดินไปเบิกฟิล์มก่อนหยุดเครื่องจักรเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2 การต่อฟิล์มเข้าเครื่องต่อฟิล์ม เนื่องจากมีเครื่องเก็บฟิล์มสามารถรองรับฟิล์มได้นาน 3 นาที ทำให้สามารถต่อฟิล์มขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน



รูปที่ 4.53 การแย่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยพนักงานคนที่ 1

2. พนักงานคนที่ 2 คนที่ 3 คนที่ 4 และคนที่ 5 มีหน้าที่ทำงานในสายพาน ทำให้ไม่สามารถทำงานก่อนหยุดเครื่องจักรหรือหลังหยุดเครื่องจักรได้

3. พนักงานคนที่ 6 ทำงาน 7 ขั้นตอนแสดงดังรูปที่ 4.54 เนื่องจากพนักงานคนที่ 6 ไม่ได้ทำหน้าที่ในสายพานทำให้สามารถแย่งงานเป็นงานภายนอกก่อนเครื่องจักรหยุดทำงาน 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมหีบและไส้ของผลิตภัณฑ์ขนาด 600 มิลลิลิตร ไว้ทำสายการผลิต และขั้นตอนที่ 2 การเก็บวัสดุของขนาดเก่าออกและวางตะแกรงใหม่ สามารถเตรียมวัสดุไว้ล่วงหน้าก่อนการหยุดเครื่องจักร และงานภายนอกหลังเครื่องจักรหยุดทำงาน 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 6 และขั้นตอนที่ 7 คือการนำตะแกรงหีบและไส้ของผลิตภัณฑ์ขนาดเก่าไปเก็บ



รูปที่ 4.54 การแย่งงานภายในและงานภายนอกในการปรับตั้งเครื่องจักร โดยพนักงานคนที่ 6

4.3.2 เปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอก

สายการผลิต VI มีการเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอกเพื่อลดเวลาในการปรับตั้ง โดยมีการปรับปรุงเครื่องจักรให้สามารถทำงานได้ทั้งขณะที่ผลิตผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ขนาด ซึ่งมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน แสดงดังตารางที่ 4.17 และรูปที่ 4.55 และรูปที่ 4.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 การเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอกของสายการผลิต VI

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอน	ปัญหา	แนวทางแก้ไข	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
พนักงาน A	การปรับตัวทำ ความเย็นกัน ของ	ต้องใช้เวลาในการ ปรับตัวทำความเย็นนาน และต้องเดินอ้อมไป ปรับด้านหลัง สายการผลิต	ทำตัวทำความเย็น ขนาดใหญ่ที่ ครอบคลุมของทั้ง สองขนาด	ลดขั้นตอนการ ปรับตัวทำความเย็น
พนักงาน B พนักงาน C	ปรับความสูง โต๊ะสายพาน	การเอื่อมถึงขาโต๊ะ สายพานทำได้ยาก และ ไม่มีสเกลมาตรฐาน	ลดความสูงของ ของผลิตภัณฑ์ ขนาด 875 มิลลิเมตร	ลดขั้นตอนการปรับ ขาโต๊ะสายพาน
พนักงาน D พนักงาน E	เก็บที่วางหีบ/ กระบะลงหีบ	ใช้เวลานานและต้อง เดินไกล	ติดตั้งที่วางหีบ มาตรฐาน	ลดขั้นตอนการเก็บ ที่วางหีบ

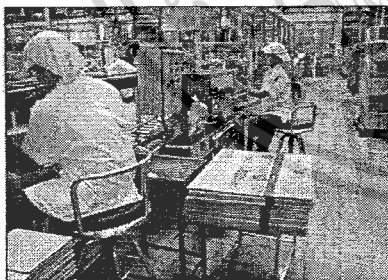


ก่อนการปรับปรุง

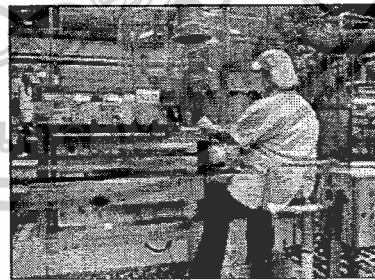


หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.55 การปรับตัวทำความเย็นกันของ



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

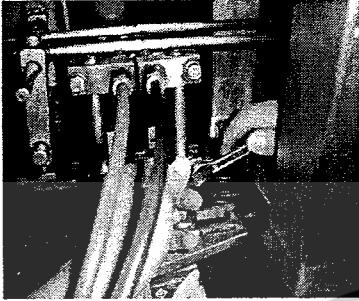
รูปที่ 4.56 การปรับเครื่องซีด

4.3.3 ลดเวลาของงานภายในและงานภายนอก

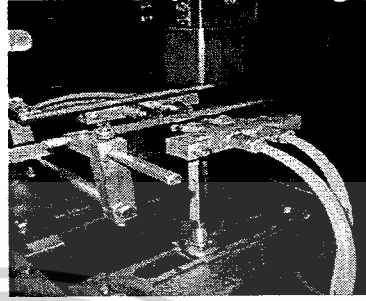
เพื่อให้เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรน้อยที่สุด จึงต้องทำการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรทั้งงานภายในและงานภายนอก การปรับปรุงในขั้นตอนนี้จะทำการปรับปรุงที่เครื่องจักรและวิธีการทำงานของพนักงาน โดยแบ่งตามขั้นตอนการทำงาน of พนักงานแต่ละคน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 การปรับตั้งเครื่องจักรพบว่ามี 1 ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงแสดงดังรูปที่ 4.57



ก่อนการปรับปรุง

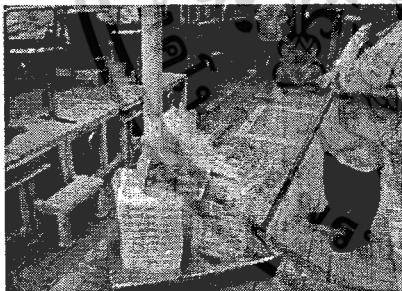


หลังการปรับปรุง

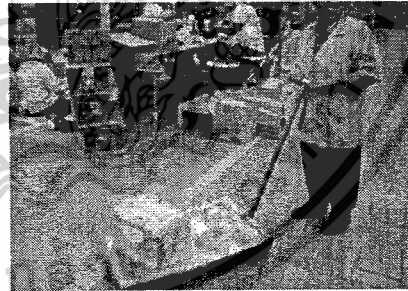
รูปที่ 4.57 การปรับชุดลูกกลิ้งของ

จากรูปที่ 4.57 แสดงขั้นตอน การปรับชุดลูกกลิ้งของต้องเดินไปปรับด้านหลังสายการผลิตและใช้เวลานาน เนื่องจากขาตัวลูกกลิ้งของเป็นทรงกระบอกและมี 4 ขา ทำให้ตัวลูกกลิ้งของประกบกันไม่สนิทต้องปรับซ้ำหลายครั้ง แก้ไขโดยออกแบบขาตัวลูกกลิ้งของเป็นทรงสี่เหลี่ยม และลดขาตัวลูกกลิ้งเหลือเพียง 2 ขา

2. ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 และ 3 เป็นการทำงานบริเวณสายพานพบว่ามี 1 ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงแสดงดังรูปที่ 4.58 การเก็บ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร เนื่องจากไม่มีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตทำให้มี PE เหลืออยู่จำนวนมากทำให้ใช้เวลาเก็บมาก แก้ไขโดยพนักงานคนที่ 1 แจ้งให้พนักงานทุกคนทราบก่อนมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ทำให้ PE เหลือน้อยและใช้เวลาเก็บน้อยลง



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.58 การนำ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร ออกจากสายการผลิต

3. ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 4 เป็นการทำงานบริเวณสายพานพบว่ามี 1 ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงแสดงดังรูปที่ 4.59 คือขั้นตอนการเก็บหีบ แผ่นรองและไส้ ของขนาด 875 มิลลิเมตรไว้ท้ายสายการผลิต เนื่องจากไม่มีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ทำให้มีหีบและไส้เหลืออยู่จำนวนมาก แก้ไขโดยพนักงานคนที่ 1 แจ้งให้พนักงานทุกคนทราบก่อนมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ทำให้หีบและไส้เหลือน้อยส่งผลให้ใช้เวลาเก็บน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก่อนการปรับปรุง



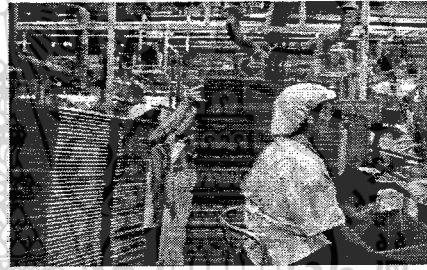
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.59 การนำหีบ แผ่นรองและไส้ ของขนาด 875 มิลลิเมตร ไร่ท้ายสายการผลิต

4. ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 5 เป็นการทำงานบริเวณสายพานพบว่า มี 1 ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุง แสดงดังรูปที่ 4.60 คือขั้นตอนการนำหีบ และไส้ ของขนาด 600 มิลลิตรมาไว้ตรงตำแหน่งลงหีบ เนื่องจากมีการขนย้ายเข้าสายการผลิตมากเกินไปทำให้ใช้เวลานาน แก้ไขโดยการนำเข้ามาพอประมาณเพื่อให้ใช้เวลาน้อยลง



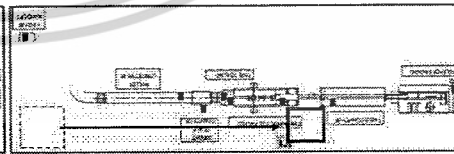
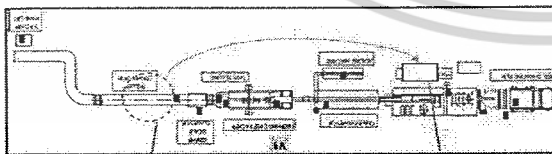
ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.60 การนำหีบ และไส้ ของขนาด 600 มิลลิตรมาไว้ตรงตำแหน่งลงหีบ

5. ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 6 การปรับเครื่องปิดหีบพบว่า มี 2 ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงแสดงดังรูปที่ 4.61 คือขั้นตอนการนำหีบและไส้ ของผลิตภัณฑ์ขนาด 600 มิลลิตร ไร่ท้ายสายการผลิต เนื่องจากพนักงานคนที่ 4 และ 5 ทำงานอยู่ด้านหน้าสายการผลิตทำให้พนักงานคนที่ 6 ต้องขนย้ายหีบและไส้ข้ามสายพาน แก้ไขโดยย้ายตำแหน่งเก้าอี้ของพนักงานคนที่ 4 และ 5 ไปไว้ด้านหลังสายการผลิต ทำให้พนักงานคนที่ 6 ขนส่งหีบและไส้ได้รวดเร็วขึ้น



ก่อนการปรับปรุง

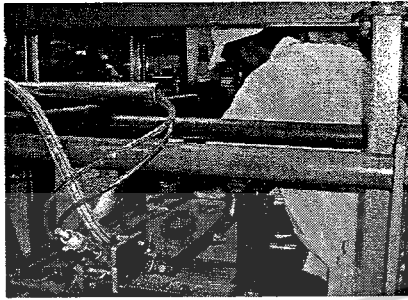


หลังการปรับปรุง

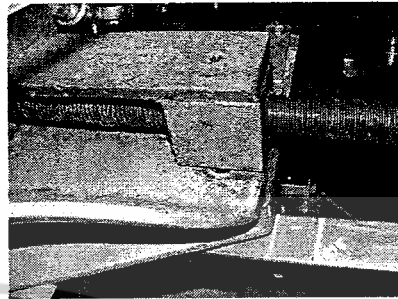
รูปที่ 4.61 นำหีบและไส้ ของผลิตภัณฑ์ขนาด 600 มิลลิตร ไร่ท้ายสายการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 คือการปรับเปลี่ยนระดับเครื่องปิดหีบ ก่อนปรับปรุงพนักงานใช้หีบจริงช่วยในการปรับทำให้ใช้เวลาาน แก้ไข โดยการทำสเกลมาตรฐานสำหรับการปรับระดับทั้งความสูงและความกว้างของหีบแสดงดังรูปที่ 4.62



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.62 การปรับเปลี่ยนระดับเครื่องปิดหีบ

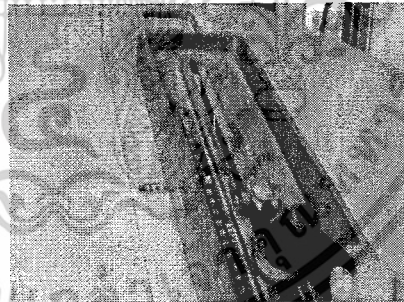
4.3.4 ลดการปรับแต่งเครื่องจักร

หลังการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อป้องกันการขัดข้อง หรือความไม่พร้อมของเครื่องจักร ในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดสเกลมาตรฐานของอุปกรณ์ที่ต้องทำการวัดในการปรับตั้งเครื่องจักร โดยแบ่งตามขั้นตอนการทำงานของพนักงานแต่ละคนดังนี้

1. ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 พบว่ามี 4 ขั้นตอนที่ต้องทำสเกลมาตรฐานคือการปรับชุดสามเหลี่ยมขึ้นรูป การปรับ Heater ซิลิกันของ การปรับ โกลด์ประคองกันของและการปรับ โกลด์ประคองของ เพื่อความรวดเร็วในการปรับตั้งเครื่องจักรและเป็นมาตรฐานของการปรับตั้งครั้งต่อไปแสดงดังรูปที่ 4.63 – 4.66

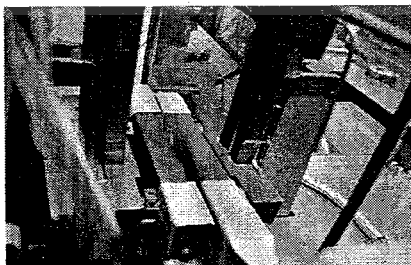


ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.63 การทำสเกลมาตรฐานของชุดสามเหลี่ยมขึ้นรูป



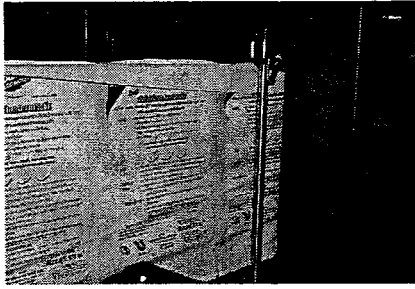
ก่อนการปรับปรุง



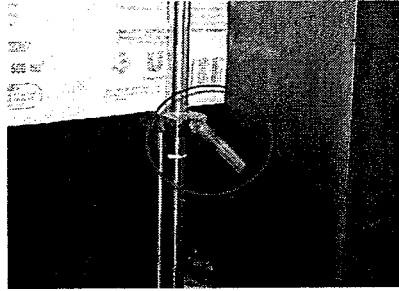
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.64 การทำสเกลมาตรฐานของ Heater ซิลิกันของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

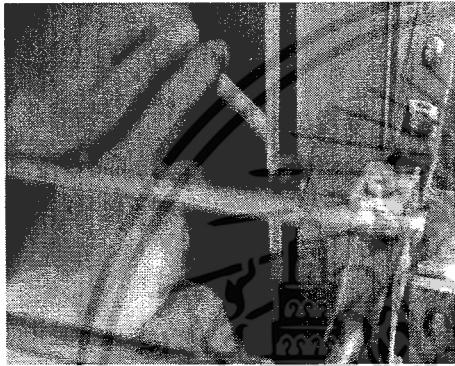


ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.65 การทำสเกลมาตรฐานของ โถ้ค้ประคองกั้นของ



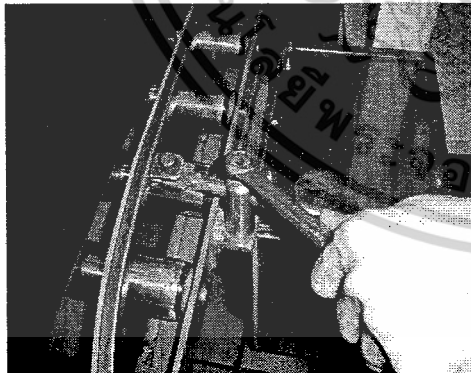
ก่อนการปรับปรุง



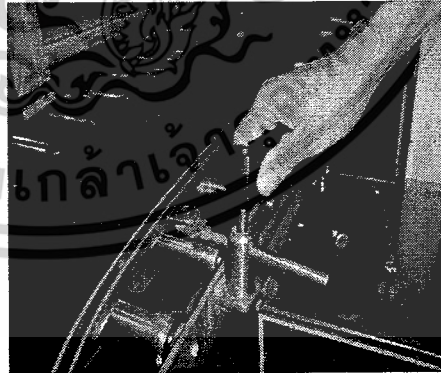
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.66 การทำสเกลมาตรฐานของ โถ้ค้ประคองของ

2. ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 6 พบว่ามี 1 ขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงคือปรับชุดบีม code ข้างหีบและ โถ้ค้ เพื่อความรวดเร็วในการปรับตั้งเครื่องจักรและเป็นมาตรฐานของการปรับตั้งครั้งต่อไปแสดงดังรูปที่ 4.67



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.67 การเปลี่ยน โถ้ค้ประคองหีบ

จากรูปที่ 4.67 แสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 6 เป็นการปรับโถ้ค้ประคองหีบ เนื่องจากต้องใช้ ประจําในการปรับทำให้ใช้เวลานาน แก้ไขโดยเปลี่ยนเป็นโถ้ค้แบบปรับโดยใช้มือหมุนทำให้ใช้นาน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 3 เวลาในการปรับตั้งหลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการทำงาน 5 นาที 27 วินาที แสดงดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 3

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. นำ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร ออก	1	10		1	10
2. ยกที่ปักเท้าออก	0	40		1	50
3. เอามาตรฐานเก่าไปส่งและเบิกมาตรฐานใหม่	3	37		5	27

4. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 4 เวลาในการปรับตั้งหลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการทำงาน 6 นาที 16 วินาที แสดงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 4

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. นำหีบ แผ่นรองและไส้ ของขนาด 875 มิลลิเมตรไว้ท้ายสายการผลิต	1	16		1	16
2. เก็บขยะ/ทำความสะอาดบริเวณสายการผลิต	5	0		6	16

5. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 5 เวลาในการปรับตั้งหลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการทำงาน 6 นาที 16 วินาที แสดงดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 5

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. นำหีบ และ ไส้ ของขนาด 600 มิลลิตรมาไว้ตรงตำแหน่งลงหีบ	1	16		1	16
2. เก็บขยะ/ทำความสะอาดบริเวณสายการผลิต	5	0		6	16

6. ตารางลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 6 เวลาในการปรับตั้งหลังจากการปรับปรุงตามขั้นตอนตามหลักทฤษฎี SMED เวลาที่ใช้ในการทำงาน 5 นาที 57 วินาที แสดงดังตารางที่ 4.23

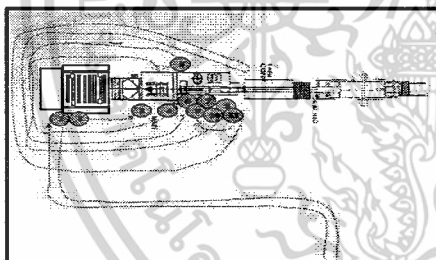
ตารางที่ 4.23 ลำดับเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 6

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. นำหีบและไส้ ของผลิตภัณฑ์ขนาด 600 มิลลิตร ไว้ท้ายสายการผลิต	6	0			
2. นำวัสดุของขนาดเก่าออกและวางตะแกรงใหม่	2	0			
3. ปรับเปลี่ยนระดับเครื่องปิดหีบ	3	12		3	12
4. ปรับชุดปั๊ม code ข้างหีบและไคด์	1	0		4	12
5. ตั้งค่านำหนักตาชั่งของขนาดใหม่	1	45		5	57
6. นำขยะไปทิ้ง	5	0			
7. นำตะแกรงหีบและไส้ของขนาดเก่าไปเก็บ	2	0			

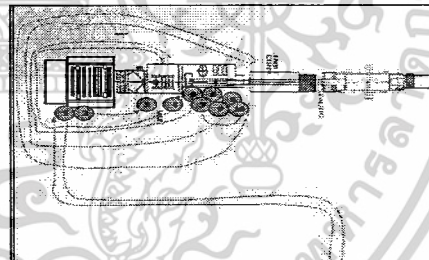
4.3.5.2 แผนผังเส้นทางการเดิน

หลังจากการปรับปรุงแล้ว ได้บันทึกเส้นทางการเดินในแต่ละขั้นตอนของพนักงานแต่ละคนดังนี้

1. แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 1 จากรูปที่ 4.68 ก่อนปรับปรุง พนักงานคนที่ 1 เดินทั้งหมด 135 เมตร หลังจากปรับปรุงแล้ว เดินทั้งหมด 125 เมตร ลดลง 10 เมตร



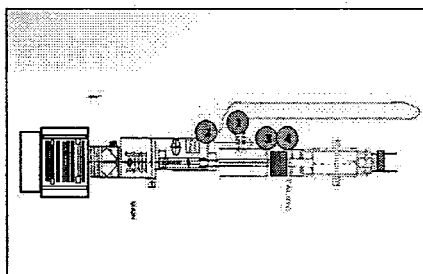
ก่อนการปรับปรุง



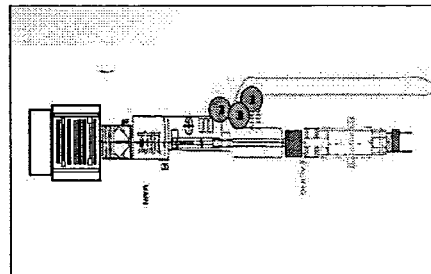
หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.68 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 1

2. แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 2 จากรูปที่ 4.69 ก่อนปรับปรุง พนักงานคนที่ 2 เดินทั้งหมด 9 เมตร หลังจากปรับปรุงแล้วเดินทั้งหมด 8 เมตร ลดลง 1 เมตร



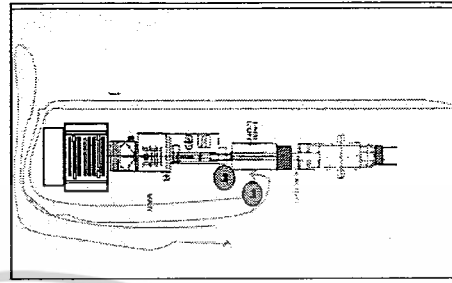
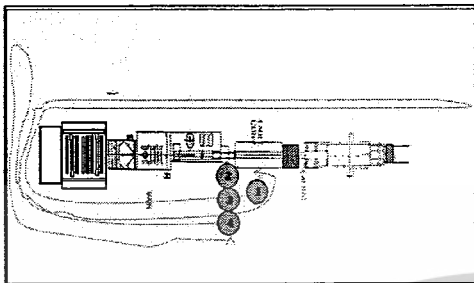
ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.69 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 2 ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 3 จากรูปที่ 4.70 ก่อนปรับปรุง พนักงานคนที่ 3 เดินทั้งหมด 18 เมตร ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

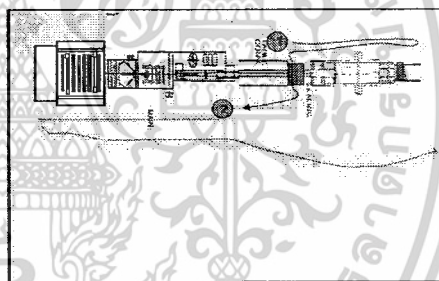
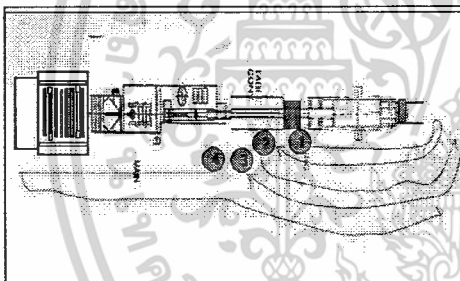


ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.70 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 3

4. แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 4 จากรูปที่ 4.71 ก่อนปรับปรุง พนักงานคนที่ 4 เดินทั้งหมด 50.5 เมตร หลังจากปรับปรุงแล้ว เดินทั้งหมด 22.5 เมตร ลดลง 28 เมตร

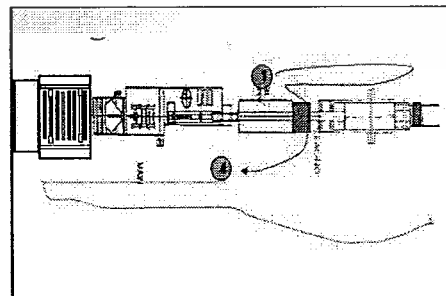
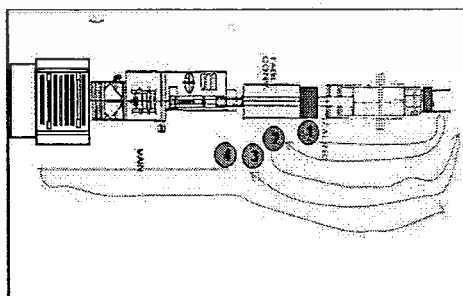


ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.71 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 4

5. แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 5 จากรูปที่ 4.72 ก่อนปรับปรุง พนักงานคนที่ 5 เดินทั้งหมด 42.5 เมตร หลังจากปรับปรุงแล้ว เดินทั้งหมด 17.5 เมตร ลดลง 25 เมตร



ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.72 แผนผังเส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการ

การทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สรุปผลการดำเนินการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ซึ่งในระหว่างดำเนินการได้ปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน โดยอ้างอิงจากเทคนิคการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยใช้เวลาเป็นเลขหลักเดียว แบ่งการสรุปผลออกเป็น 2 แบบดังนี้

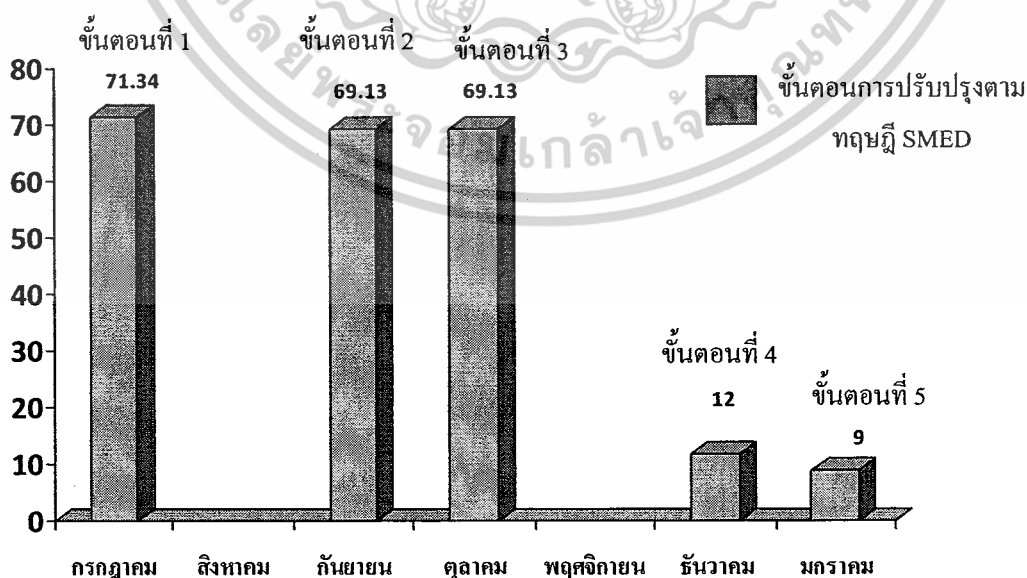
1. สรุปเวลาในการปรับตั้งในแต่ละขั้นตอน
2. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปเวลาในการปรับตั้งในแต่ละขั้นตอน

การวัดผลการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและเปรียบเทียบเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตก่อนปรับปรุงและหลังจากปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนจนปรับปรุงเสร็จสิ้นในเดือนมกราคม แบ่งการสรุปผลเป็น 3 สายการผลิตดังนี้

5.1.1 เวลาในการปรับตั้งสายการผลิต C1

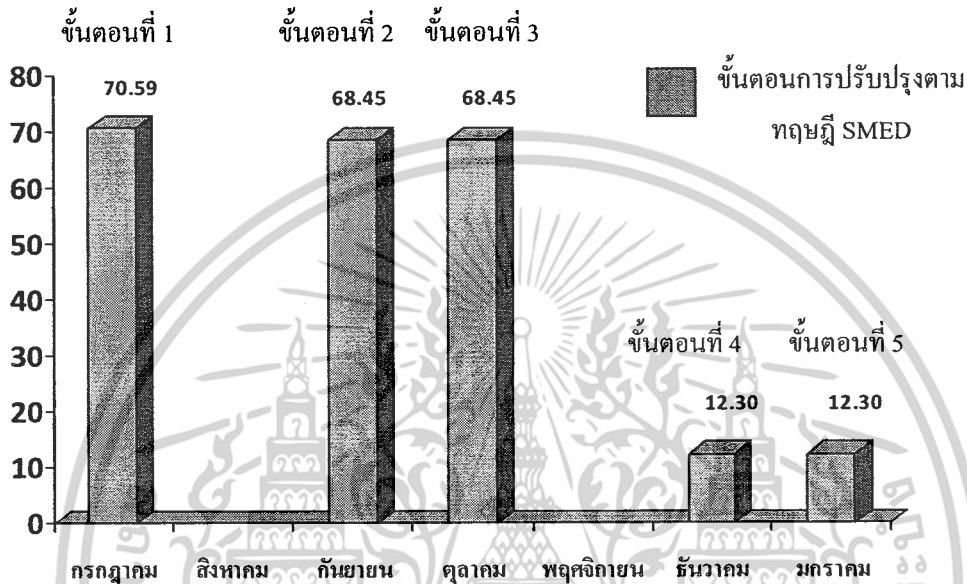
สายการผลิต C1 เปลี่ยนรุ่นการผลิตจาก แรมพุกตินิกซ์ชนิดขวด จากขนาด 90 เป็น 200 มิลลิลิตร เวลาการเปลี่ยนรุ่นในแต่ละขั้นตอนแสดงดังรูป 5.1 เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตก่อนปรับปรุง 71 นาที 34 วินาที หลังจากปรับปรุงเสร็จสิ้นเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต 9 นาที สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น 62 นาที 34 วินาที คิดเป็น 87 เปอร์เซ็นต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สรุปผลและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานปรับปรุงกระบวนการผลิต C1 ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยข้อมูลนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่นำเสนอให้ทราบไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 เวลาในการปรับตั้งสายการผลิต C2

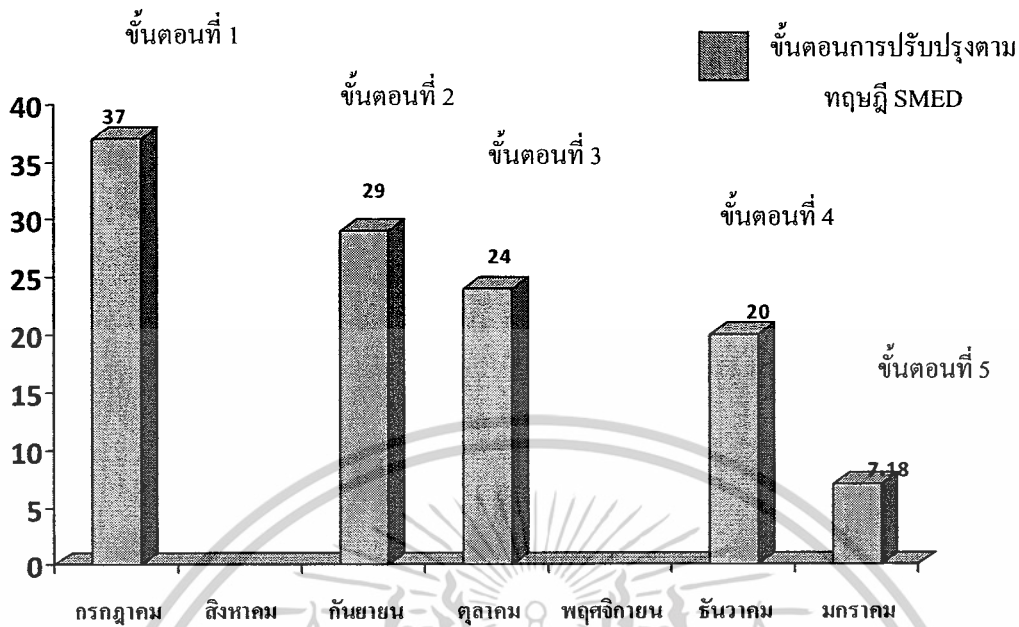
สายการผลิต C2 เปลี่ยนรุ่นการผลิตจาก น้ำยาล้างจานชนิดขวด ไลต์ชนิดขวด จากขนาด 170 เป็น 500 มิลลิลิตร เวลาการเปลี่ยนรุ่นในแต่ละขั้นตอนแสดงดังรูป 5.2 เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตก่อนปรับปรุง 70 นาที 59 วินาที หลังจากปรับปรุงเสร็จสิ้นเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต 12 นาที 30 วินาที สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น 58 นาที 29 วินาที คิดเป็น 82.39 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 5.2 เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรสายการผลิต C2

5.1.3 เวลาในการปรับตั้งสายการผลิต V1

สายการผลิต V1 เปลี่ยนรุ่นการผลิตจาก น้ำยาล้างจานชนิดขวด ไลต์ชนิดขวด จากขนาด 875 เป็น 600 มิลลิลิตร เวลาการเปลี่ยนรุ่นในแต่ละขั้นตอนแสดงดังรูป 5.3 เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตก่อนปรับปรุง 37 นาที หลังจากปรับปรุงเสร็จสิ้นเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต 7 นาที 11 วินาที สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น 29 นาที 49 วินาที คิดเป็น 80.5 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 5.3 เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรสายการผลิต VI

5.2 ข้อเสนอแนะ

ปัญหานี้พบซ้ำเป็นปกติของการเปลี่ยนรุ่นการผลิต โดยการปรับปรุงการทำงานของพนักงาน และทำการปรับปรุงเครื่องจักร

5.2.1 การวางแผนการทำงาน

ในการวางแผนการทำงานควรเผื่อระยะเวลาสำหรับการปรับปรุงเครื่องจักรในแต่ละขั้นตอน เนื่องจากแผนกปรับปรุงเครื่องจักรไม่สามารถทำอุปกรณ์ได้ภายในเวลาที่กำหนด

5.2.2 การปรับปรุงเครื่องจักร

ในการปรับปรุงเครื่องจักร ควรเปิดโอกาสให้พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงเนื่องจากเป็นผู้ทำงานจริงในสายการผลิต และมองเห็นปัญหาที่แท้จริงในการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

- ภาณุ บูรณจารุกร, การจัดการระบบคุณภาพร่วมกับกระบวนการผลิตที่ดีเพื่อความปลอดภัยของอาหารในอุตสาหกรรม อาหาร, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
<http://www.nu.ac.th/nubi/webie/Kaizen.html>
- พนพ เกษามา, การวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา, http://www.ckhospital2.th.gs/web-c/khospital2/RCA_why.pdf
- ประเสริฐ อัครประถมพงศ์, ผศ., การลดความสูญเปล่าด้วย ECRS, สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กระทรวงอุตสาหกรรม
<http://www.ismed.or.th/SME2/src/bin/controller.php?view=knowledgeInsite.KnowledgesDetail&p=&nid=&sid=66&id=431&left=80&right=81&level=3&lv1=3>
- สุรัส ตังไพฑูรย์, ความสูญเปล่าในโรงงานอุตสาหกรรม
http://thailandindustry.com/home/news_preview.php?id=74§ion=18
- productivity press development team แปลโดย พรเทพ เหลือทรัพย์สุข และ ยุพา กลอนกลาง, การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว, ไออีเอสแควร์ พับลิชชิงจำกัด, ลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายการผลิต C1

กลุ่มที่ 1 การปรับตั้งเครื่องป้อนขวด แบ่งงานเป็น 4 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 17 นาที 18 วินาที

ตารางที่ ผก-1 Gantt chart ของการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เตรียมรถ change parts มาที่เครื่อง	0	34		0	34
2. เปลี่ยน pocket จากขนาด 90 มิลลิลิตร เป็น 200 มิลลิลิตร	13	42		14	16
3. ปรับขนาดของราง	-	-		14	16
3.1 ขนาดของทางออก	0	47		15	03
3.2 ปรับความกว้างของรางล้นเสียง	1	41		16	44
4. เก็บรถ change parts	0	34		17	18

กลุ่มที่ 2 เครื่องบรรจุ แบ่งงานเป็น 28 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 71 นาที 34 วินาที

ตารางที่ ผก-2 Gantt chart ของการปรับตั้งเครื่องบรรจุ

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เตรียมรถ change part มาที่เครื่อง	0	45		0	45
2. End off C (หยุด โปรแกรม)	1	00		1	45
3. ยกหัว Fill	0	41		2	26
4. ยกชุด chipping	0	36		3	02
5. เปลี่ยนชุดก้ามปู 8 ชุด	2	50		5	52
6. เปลี่ยนชุดกันขวด	0	48		6	40
7. ถอดชุด infeed	0	22		7	02
8. ใส่ชุด infeed	0	26		7	28
9. ปรับระดับรางผ่า	0	23		7	51
10. ถอดชุด 1. Capping starwhell	2	27		10	18
2. Intermedia	-	-			
3.starwhell outfeed	-	-			
11. ใส่ชุด 1. Capping starwhell	5	19		15	37
2. Intermedia	-	-			
3.starwhell outfeed	-	-			
12. เปลี่ยน Cap conveyor/ Release head	0	18		15	55
13. เปลี่ยน spector	1	09		17	04
14. เปลี่ยน Block capping	0	50		17	54
15. ปรับงาน starwhell capping	0	59		18	53
16. ปรับระดับรางผ่า	0	07		19	00
17. เตรียมเกลียวเคียวหนู	0	34		19	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

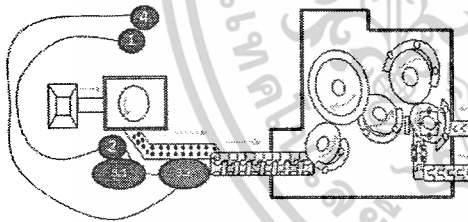
กลุ่มที่ 4 เครื่องปิดหีบ แบ่งงานเป็น 8 ขั้นตอน ใช้เวลารวมทั้งหมด 3 นาที 47 วินาที

ตารางที่ ผก-4 Gantt chart ของการปรับตั้งเครื่องปิดหีบ

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ปรับรางประกอบทางเข้าเครื่อง	0	24		0	24
2. ปรับความกว้างรางประกอบชุดล่าง	1	06		1	30
3. ปรับความกว้างรางประกอบชุดบน	0	13		1	43
4. ปรับระดับความสูง	0	18		2	01
5. ปรับจังหวะการชิงกาว	0	11		2	12
6. ปรับความสูงชุดคิดเทป	0	23		2	35
7. ปรับความกว้างชุดคิดเทป	0	10		2	45
8. ปรับระดับชุดCodeข้างหีบ / รางประกอบ	1	02		3	47

ตารางเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินของพนักงาน
พนักงานคนที่ 1 ทำการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด

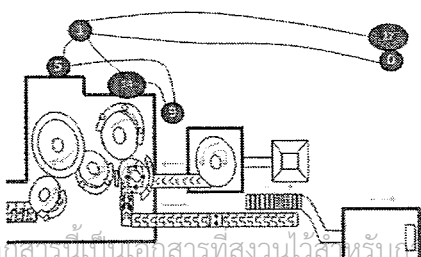
ตารางที่ ผก-5 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งเครื่องป้อนขวดของพนักงานคนที่ 1



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	20	10	เตรียมรถ change parts มาที่เครื่อง
2	3	1.5	เปลี่ยน pocket จากขนาด 85 มิลลิเมตร เป็น 200 มิลลิเมตร
3	-	-	ปรับขนาดของราง
3.1	2	1	ขนาดของทางออก
3.2	4	2	ปรับความกว้างของรางลำเลียง
4	20	10	เก็บรถ change parts
รวม	49	24.5	

พนักงานคนที่ 2 ทำการปรับตั้งเครื่องบรรจุ

ตารางที่ ผก-6 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งเครื่องบรรจุของพนักงานคนที่ 2



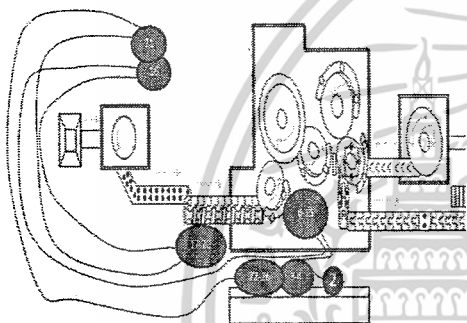
ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	30	15	เตรียมรถ change part มาที่เครื่อง
5	4	2	เปลี่ยนชุดก้ามปู 8 ชุด
9	5	2.5	ปรับระดับรางฝา
14	5	2.5	เปลี่ยน Block capping
27	30	15	เก็บรถ change parts
รวม	74	37	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานคนที่ 3 ทำการปรับตั้งเครื่องบรรจุ

ตารางที่ ผก-7 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งเครื่องบรรจุของพนักงานคนที่ 3

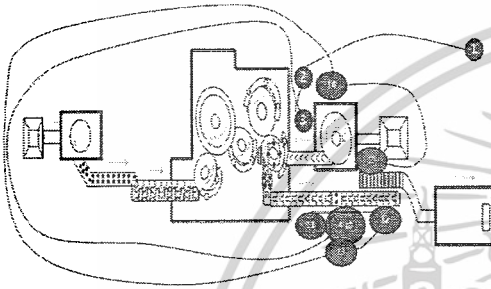


ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
2	2	1	End off C (หยุด โปรแกรม)
3	2	1	ยกหัว Fill
4	-	-	ชกชุด chipping
6	7	3.5	เปลี่ยนชุดกันขวด
7	-	-	ถอดชุด infeed
8	-	-	ใส่ชุด infeed
10	-	-	ถอดชุด 1. Capping starwhell 2. Intermedia 3.starwhell outfeed
11	-	-	ใส่ชุด 1. Capping starwhell 2. Intermedia 3.starwhell outfeed
12	-	-	เปลี่ยน Cap conveyor/ Release head
13	-	-	เปลี่ยน spector
15	-	-	ปรับจาน starwhell capping
16	40	20	ปรับระดับรางผ้า
17	27	13.5	เตรียมเกลียวเดือยหนู
18	-	-	ถอดแผ่นกัน
19	-	-	ถอดเกลียวเดือยหนู
20	-	-	ใส่เกลียวเดือยหนู
21	27	13.5	ใส่แผ่นกัน
22	32	16	เก็บเกลียวเดือยหนู
23	-	-	ปรับระดับหัว Fill ลง
24	-	-	ชกหัว capping ลง
25	-	-	ปรับระดับสกรูราว
26	-	-	ป้อน โปรแกรม
28	-	-	เริ่ม start up
รวม	137	68.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานคนที่ 4 ทำการปรับตั้งเครื่องป้อนฝา

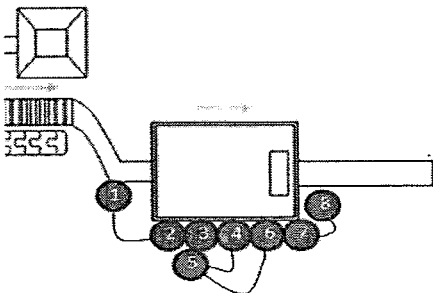
ตารางที่ ผก-8 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งเครื่องป้อนฝาของพนักงานคนที่ 4



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	25	12.5	เตรียมรถ change part มาที่เครื่อง
2	3	1.5	เปลี่ยนรางประกอบฝา
3	1	0.5	เปลี่ยน unscramble 5 ตัว
4	50	25	ถอดวาง servo + สายลม
5	-	-	ถอดเป็นกลับฝา
6	-	-	ใส่เป็นกลับฝา
7	-	-	ถอด Pulley vacuum ออก
8	-	-	ใส่ Pulley vacuum
9	-	-	ใส่วาง servo + สายลม
10	-	-	ปรับระดับความสูงสายพานกดฝา
11	4	2	ปรับระดับความสูงเครื่องพิมพ์ code
12	1	0.5	ปรับรางประกอบ
13	2	1	ปรับชุดเบรกขวด (1+2)
14	50	25	ใส่ unscramble 1 ตัวที่เหลือ
15	12	6	start up
16	25	12.5	เก็บรถ change parts
รวม	173	86.5	

พนักงานคนที่ 5 ทำการปรับตั้งเครื่องปิดหีบ

ตารางที่ ผก-9 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งเครื่องปิดหีบของพนักงานคนที่ 5



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	3	1.5	ปรับรางประกอบทางเข้าเครื่อง
2	2	1	ปรับความกว้างรางประกอบชุดล่าง
3	2	1	ปรับความกว้างรางประกอบชุดบน
4	2	1	ปรับระดับความสูง
5	5	2.5	ปรับจิ้งหระการยิงกว
6	2	1	ปรับความสูงชุดคิดเทป
7	2	1	ปรับความกว้างชุดคิดเทป
8	2	1	ปรับระดับชุด Code ข้างหีบ / รางประกอบ
รวม	20	10	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเก็บข้อมูลลักษณะการทำงาน

กลุ่มที่ 1 มีพนักงาน 1 คน ทำการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด

ตารางที่ ผก-10 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ	เครื่องมือ	การปรับ	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	ซับซ้อน (H,M,L)*			
1. เตรียมรถ change parts มาที่เครื่อง	0.34	0.34	1	1	H	L	-	ไม่มี	รถมีขนาดใหญ่ ทางเข้าแคบ
2. เปลี่ยน pocket ขนาด 85 มิลลิเมตร เป็น 200 มิลลิเมตร	13.42	14.16	24	1	M	M	-	ไม่มี	ชิ้นส่วนบางชิ้น ประกอบยาก
3. ปรับขนาดของราง	-	14.16	-	-	-	-	-	-	
3.1 ขนาดของทางออก	0.47	15.03	1	1	L	L	-	มี	ทำเครื่องหมายแสดง ตำแหน่งของการปรับ
3.2 ปรับความกว้างของรางลำเลียง	1.41	16.44	1	1	L	L	-	มี	ทำเครื่องหมายแสดง ตำแหน่งของการปรับ
4. เก็บรถ change parts	0.34	17.18	1	1	H	L	-	ไม่มี	ควรเก็บทันที เพื่อไม่ให้ขวางทาง

* H = ระดับสูง M = ระดับปานกลาง L = ระดับต่ำ

กลุ่มที่ 2 มีพนักงาน 2 คน ทำการปรับตั้งเครื่องบรรจุ

ตารางที่ ผก-11 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องบรรจุ

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	ซับซ้อน (H,M,L)			
1. เตรียมรถ change part มาที่เครื่อง	0.45	0.45	1	1	M	L	-	ไม่มี	ทำในขณะที่เครื่องเดินอยู่
2. End off C (หยุดโปรแกรม)	1	1.45	1	1	L	L	-	ไม่มี	-
3. ยกหัว Fill	0.41	2.26	1	1	L	L	-	ไม่มี	-
4. ยกชุด chipping	0.36	3.02	1	1	L	L	-	ไม่มี	-
5. เปลี่ยนชุดกัมพู 8 ชุด	2.5	5.52	8	1	L	L	-	ไม่มี	ควรมีผู้ช่วย
6. เปลี่ยนชุดกันขวด	0.48	6.40	1	1	L	L	-	ไม่มี	-
7. ถอดชุด infeed	0.22	7.02	3	2	L	L	-	ไม่มี	เตรียมเครื่องมือให้พร้อม
8. ใส่ชุด infeed	0.26	7.28	3	2	L	L	-	ไม่มี	กำหนดตัวที่ใส่ก่อนหลัง
9. ปรับระดับรางผ่า	0.23	7.51	1	1	L	L	-	ไม่มี	-
10. ถอดชุด 1. Capping starwhell	2.27	10.18	3	2	L	M	ใช่	ไม่มี	พื้นที่แคบ การถอด เครื่องเครื่องยาก
2. Intermedia									
3. starwhell outfeed									
11. ใส่ชุด 1. Capping starwhell	5.19	15.37	3	2	L	M	ใช่	ไม่มี	การใส่เครื่องมือยาก ไม่มีคนช่วยประกอบ
2. Intermedia									
3. starwhell outfeed									
12. เปลี่ยน Cap conveyor/ Release head	0.18	15.55	1	1	L	M	-	ไม่มี	-
13. เปลี่ยน spector	1.09	17.04	1	1	L	M	-	ไม่มี	-
14. เปลี่ยน Block capping	0.50	17.54	1	1	L	M	-	ไม่มี	-
15. ปรับงาน starwhell capping	0.59	18.53	1	1	L	L	-	มี	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก (H,M,L)	ความซับซ้อน (H,M,L)	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
16. ปรับระดับรางผ่า	0.07	19.00	1	1	L	L	-	มี	-
17. เติริมเกลียวเดือยหนู	0.34	19.34	1	2	M	L	-	ไม่มี	ระวังเรื่องความปลอดภัย
18. ถอดแผ่นกัน	0.34	21.08	1	1	L	L	ใช้	ไม่มี	เติริมเครื่องมือ
19. ถอดเกลียวเดือยหนู	0.43	21.51	1	2	H	M	ใช้	ไม่มี	เติริมเครื่องมือ ความปลอดภัย
20. ใส่เกลียวเดือยหนู	2.18	24.09	1	2	M	M	ใช้	ไม่มี	เติริมเครื่องมือ ความปลอดภัย
21. ใส่แผ่นกัน	0.45	24.54	1	1	L	L	ใช้	ไม่มี	มีคนช่วยประคอง
22. เติบเกลียวเดือยหนู	0.17	25.11	1	2	M	L	-	ไม่มี	ความปลอดภัย
23. ปรับระดับหัว Fill ลง	0.30	25.43	1	1	L	L	-	มี	-
24. ยกหัว capping ลง	0.38	26.21	1	1	L	L	-	ไม่มี	-
25. ปรับระดับสกรูราว	0.59	27.20	1	1	L	L	-	มี	-
26. บ้อนโปรแกรม	0.58	28.39	1	1	L	L	-	ไม่มี	-
27. เก็บรถ change parts	0.45	29.24	1	1	L	L	-	ไม่มี	เริ่มเดินเครื่องก่อนแล้วเก็บ
28. เริ่ม start up	42.10	71.34	1	1	L	L	-	ไม่มี	ปรับส่วนต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อน

กลุ่มที่ 3 มีพนักงาน 1 คน ทำการปรับตั้งเครื่องบ้อนผ่า

ตารางที่ ผก-12 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องบ้อนผ่า

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความซับซ้อน	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1. เติริมรถ change part มาที่เครื่อง	0.27	0.27	1	1	M	L	-	ไม่มี	ทำตอนเครื่องเดินได้
2. เปลี่ยนรางประคองผ่า	1.07	1.34	1	1	L	L	-	ไม่มี	
3. เปลี่ยน unscramble 5 ตัว	2.20	3.54	5	1	M	L	-	ไม่มี	
4. ถอดราง survo + สายลม	0.47	4.41	1	1	L	L	-	ไม่มี	ควรมีผู้ช่วย
5. ถอดเป็นกลับผ่า	0.10	4.51	1	1	L	L	ใช้	ไม่มี	
6. ใส่เป็นกลับผ่า	0.14	5.05	1	1	L	L	ใช้	ไม่มี	
7. ถอด Pulley vacuum ออก	0.35	5.40	1	1	L	L	-	ไม่มี	
8. ใส่ Pulley vacuum	0.23	6.13	1	1	L	L	-	ไม่มี	
9. ใส่ราง survo + สายลม	1.44	7.57	1	1	L	L	-	มี	
10. ปรับระดับความสูงสายพานกดผ่า	0.22	8.19	1	1	L	L	ใช้	มี	
11. ปรับระดับความสูงเครื่องพิมพ์ code	0.39	8.58	1	1	L	L	ใช้	มี	มี Guide ง่ายแก่การปรับ
12. ปรับรางประคอง	2.27	11.25	1	1	L	L	-	มี	ควรมี Guide ของขนาด 90 มิลลิเมตร
13. ปรับชุดเบรกขาด (1+2)	3.43	15.08	1	1	L	L	ใช้	มี	เติริมเครื่องมือ
14. ใส่ unscramble 1 ตัวที่เหลือ	0.15	15.23	1	1	M	L	-	ไม่มี	
15. start up	0.05	15.28	1	1	L	L	-	ไม่มี	
16. เก็บรถ change parts	0.27	15.55	1	1	L	L	-	ไม่มี	เก็บคอนเครื่องเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 4 มีพนักงาน 1 คน ทำการปรับตั้งเครื่องปิดหีบ

ตารางที่ ผก-13 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องปิดหีบ

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1. ปรับรางประกอบทางเข้าเครื่อง	0.24	0.24	1	1	L	L	ใช่	มี	เตรียมเครื่องมือ และหีบตัวอย่าง
2. ปรับความกว้างรางประกอบชุดล่าง	1.06	1.30	1	1	M	M	ใช่	มี	ความปลอดภัย
3. ปรับความกว้างรางประกอบชุดบน	0.13	1.43	1	1	M	M	ใช่	มี	-
4. ปรับระดับความสูง	0.18	2.01	1	1	M	M	ใช่	มี	-
5. ปรับจังหวะการชิงกาว	0.11	2.12	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	-
6. ปรับความสูงชุดคิดเทป	0.23	2.35	1	1	L	L	-	มี	-
7. ปรับความกว้างชุดคิดเทป	0.10	2.45	1	1	L	L	-	มี	-
8. ปรับระดับชุด Code ช้างหีบ/ราง ประกอบ	1.02	3.47	1	1	L	L	ใช่	มี	-



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายการผลิต C2

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 1 แบ่งงานเป็น 11 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 52 นาที

ตารางที่ ผก-14 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 1

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เบิกขวด เบิก PE	5	38		5	38
2. ลากขวด	3	45		9	23
3. ลาก PE	5	51		15	14
4. ลากรด Spare Part มาประจำที่	4	17		19	31
5. นำ Spare Part วาง 3 ตำแหน่ง	6	50		26	21
6. ปรับรางประกอบ	4	32		30	53
7. ถอดเพลตองทางเข้า Bolt 14 ตัว	6	20		36	55
8. ช่วยพนักงานคนที่ 2 ใส่เกลียวเดือยหนู	3	13		40	08
9. ใส่เพลตองทางเข้า Bolt 14 ตัว	5	50		45	58
10. ปรับ Speed สายพานทางเข้า	3	20		49	18
11. คั้น Spare Part เตรียมเก็บใส่รถ	2	42		52	0

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 2 แบ่งงานเป็น 16 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 70 นาที 59 วินาที

ตารางที่ ผก-15 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 2

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เคลียร์ขวดในเครื่องบรรจุ, บัง Photo cell	5	24		5	24
2. Jog	2	25		7	49
3. ชกหัว Fill, หัวชัก	5	52		13	41
4. Boot เครื่อง	6	18		19	59
5. ถอดเกลียวเดือยหนูขนาด 170 มิลลิเมตรออก	5	53		25	52
6. ใส่เกลียวเดือยหนูขนาด 500 มิลลิเมตร	5	30		31	22
7. ปรับความสูงเกลียวเดือยหนู	4	56		36	18
8. ถอด Star wheel ทางเข้า	4	20		40	38
9. ใส่ Star wheel ทางเข้า 500 มิลลิเมตร	5	50		45	43
10. ถอดไกด์ประกอบขวดทางเข้าก้านปู 170 มิลลิเมตร	3	15		48	58
11. ใส่ไกด์ประกอบขวดทางเข้าก้านปู 500 มิลลิเมตร	3	10		52	8

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 5 แบ่งงานเป็น 9 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 42 นาที 6 วินาที

ตารางที่ ผก-18 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 5

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ถอดไกด์ประกอบขวดตัวที่ 1	4	10	■	4	10
2. ถอดไกด์ประกอบขวดตัวที่ 2	4	50	■	8	15
3. ถอด Star wheel ตรงหัวชัก ด้านที่ 1	5	21	■	13	36
4. ใส่ Star wheel ตรงหัวชักด้าน 1	5	30	■	19	6
5. รอ Jog	2	25	■	21	31
6. ถอด Star wheel ตรงหัวชัก ด้านที่ 2	4	50	■	26	21
7. ใส่ Star wheel ตรงหัวชักด้าน 2	4	40	■	31	1
8. ใส่ไกด์ประกอบขวดตัวที่ 1	5	20	■	36	21
9. ใส่ไกด์ประกอบขวดตัวที่ 2	5	45	■	42	6

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 6 แบ่งงานเป็น 8 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 36 นาที 32 วินาที

ตารางที่ ผก-19 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 6

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ถอด Star wheel ทางออก	4	50	■	4	50
2. ถอดชุด Reject ขนาด 170 มิลลิลิตร	5	47	■	10	37
3. ใส่ Star wheel ทางออก	4	32	■	15	9
4. ใส่ชุด Reject ขนาด 500 มิลลิลิตร	5	50	■	20	59
5. เปลี่ยนปรับกับความสูง	3	3	■	24	2
6. ปรับความสูงงานจ่ายฝา	3	40	■	27	42
7. ปรับไกด์ประกอบฝาเข้าหัวชัก	5	34	■	33	16
8. ปรับถาดรองน้ำยา	3	16	■	36	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 7 แบ่งงานเป็น 13 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 48 นาที 54 วินาที

ตารางที่ ผก-20 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 7

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. ปรับ Photo ตัวเช็คผ้าไม่มี	2	0		2	0
2. ถอดไค้ประคองขวดทางออก	4	27		6	27
3. ใส่ไค้ประคองขวดทางออก	3	55		11	22
4. ปรับระดับลมเป่าขวด	1	30		12	52
5. ปรับ Speed ของ VDO	2	57		15	49
6. ปรับ Photo ตัวยิง Barcode	4	45		20	34
7. ปรับ Speed สายพาน	2	35		23	9
8. ถอดม้วน PE ขนาด 170 มิลลิตรออก	4	25		27	34
9. ใส่ม้วน PE ขนาด 500 มิลลิตรเข้า	4	12		31	46
10. ปรับตัวประคองม้วน PE แต่ละขนาด	5	34		37	20
11. ถอดไฟร์บาจากรูขนาด 170 มิลลิตร	4	2		41	22
12. ใส่ไฟร์บาเข้ารูขนาด 500 มิลลิตร	3	35		44	57
13. ปรับความสูงไฟร์บา	3	57		48	54

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 8 แบ่งงานเป็น 12 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 26 นาที 15 วินาที

ตารางที่ ผก-21 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 8

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เคลียร์ขวดบนสายพาน	0	25		0	25
2. เข้าโปรแกรมตั้งจังหวะใหม่	3	10		3	35
3. เปิดประตู	0	30		4	5
4. ถอดสายน้ำมันหล่อลื่นออก	0	30		5	35
5. เอาเหล็กกันประตูออก	1	20		5	55
6. เอารอกเหล็กมาคล้องชุดเขย่าขวด	2	05		8	0
7. ช่วยประคองชุดเขย่าขวดเก่าวางบนแท่น	3	15		11	15
8. ช่วยประคองชุดเขย่าขวดใหม่เข้า	2	0		13	15
9. ปิดประตู	1	10		14	25

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 10 แบ่งงานเป็น 12 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 22 นาที 0 วินาที

ตารางที่ ผก-23 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 10

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม		
	นาที	วินาที		นาที	วินาที	
1. ช่วยลงหีบ	3	0			3	0
2. เก็บหีบ 170 มิลลิลิตรที่พนักงาน 6,11	1	0			4	0
3. เปลี่ยนมาตรฐาน PE ที่ Quest	2	0			6	0
4. เปลี่ยนมาตรฐานการผลิตที่เครื่องบรรจุ	3	0			9	0
5. เก็บขวดมาตรฐาน ที่เครื่องบรรจุ	1	0			10	0
6. นำขวดมาตรฐานส่งคืนให้ QC	3	0			13	0
7. เบิกมาตรฐาน 500 มิลลิลิตร	2	0			15	0
8. เอาขวดมาตรฐานมาที่เครื่องบรรจุ	1	0			16	0
9. เอาใบมาตรฐานไว้ที่โต๊ะเขียนรายงาน	1	0			17	0
10. เอาหีบมาตรฐาน 500 มิลลิลิตรไว้ที่เครื่อง	1	0			18	0
11. เคลียร์หีบ 170 มิลลิลิตรออก	2	0			20	0
12. เอาหีบ 500 มิลลิลิตรขึ้นสายพานลำเลียง	2	0			22	0

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 11 แบ่งงานเป็น 9 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 10 นาที 30 วินาที

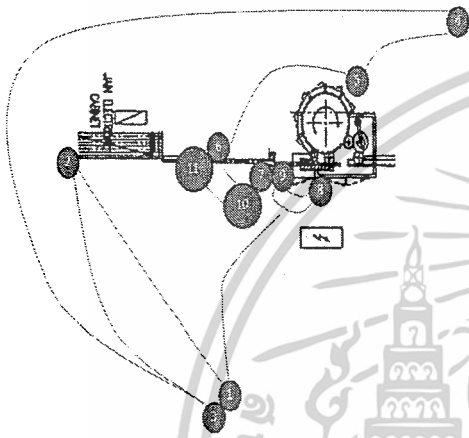
ตารางที่ ผก-24 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 11

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม		
	นาที	วินาที		นาที	วินาที	
1. ปรับรางประกอบหีบทางเข้า	0	30			0	30
2. ปรับตัวรับหีบ	1	30			2	0
3. ปรับความสูงค้ำตัวถ่วงหีบ	1	0			3	0
4. ปรับความกว้างของ Fiber king	1	30			4	30
5. ปรับความสูงค้ำของหีบ	2	0			6	30
6. ปรับหัวกว	1	30			8	0
7. ปรับความสูงค้ำของชุดคิกเทป	1	0			9	0
8. เปลี่ยนค้ำน้ำหนักค้ำ	0	30			9	30
9. ปรับชุดเบี่ยงมัลติเทค	1	0			10	30

ตารางเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินของพนักงาน

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 1

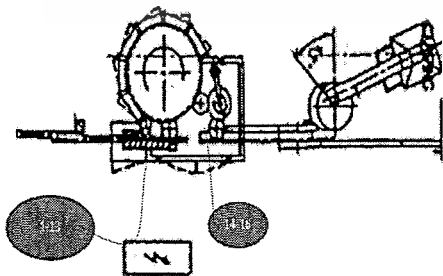
ตารางที่ ผก-25 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 1



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	20	10	เบิกขวด เบิก PE
2	20	10	ลากขวด
3	40	20	ลาก PE
4	10	5	ลากรถ Spare Part มาประจำที่
5	10	5	นำ Spare Part วางตามตำแหน่ง 3 ตำแหน่ง
6	6	3	ปรับรางประกอบ
7	4	2	ถอดเทปเลื่อนทางเข้า 2 ข้าง Bolt 14ตัว
8	4	2	ช่วยพนักงานคนที่ 2 ใส่เกลียวเดียวหมู
9	4	2	ใส่เทปเลื่อนทางเข้า 2 ข้าง Bolt 14 ตัว
10	2	1	ปรับ Speed สายพานทางเข้า
11	1	0.5	คืน Spare Part เพื่อเตรียมเก็บใส่รถ
รวม	121	60.5	

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 2

ตารางที่ ผก-26 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 2



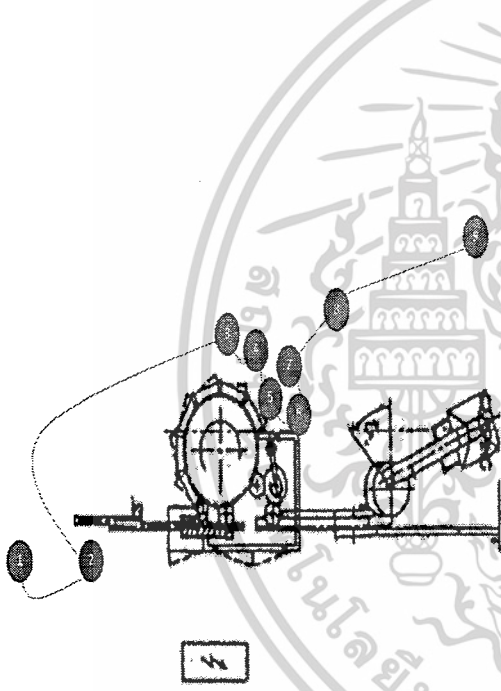
ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	8	4	เคลียร์ขวดในเครื่องบรรจุ บัง Photo cell
2	2	1	Jog จังหวะเครื่องให้ถอดได้ง่าย
3	2	1	ยกหัว Fill หัวชัก
4	2	1	Boot เครื่อง
5	4	2	ถอดเกลียวเดียวหมูขนาด 170 มิลลิตรออก
6	4	2	ใส่เกลียวหมูเดียวขนาด 500 มิลลิตร
7	4	2	ปรับความสูงเกลียวเดียวหมู
8	2	1	ถอด Star wheel ทางเข้า 170 มิลลิตร
9	2	1	ใส่ Star wheel ทางเข้า 500 มิลลิตร
10	2	1	ถอด ไค้ประกอบขวดทางเข้ากัมพู 170 มิลลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11	2	1	ใส่ไถ่ค้ประคองขวดทางเข้าก้ามปู 500 มิลลิเมตร
12	2	1	ปรับจิ้งหระเกลิขวเคือยหมุ
13	4	2	Jog เครื่องเพื่อถอดก้ามปูอีกค้าน
14	2	1	ขกหัว Fill หัวชัก
15	2	1	ควงวัดน้านหนักขวดเปล้่า
16	4	2	Jog ขวดเปล้่าข้เข้าเครื่องบรรจุ ทดลองเดิน
รวม	48	24	

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที 3

ตารางที ผก-27 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที 3

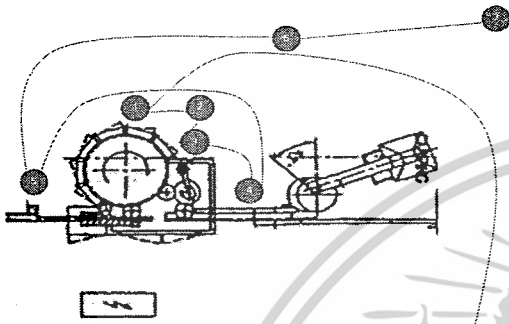


ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	2	1	ถอยขวดขนาด 500 มิลลิเมตร
2	20	10	ดูขวดล้้ม
3	2	1	ถอดก้ามปูขนาด 170 มิลลิเมตร 18 ตัวแรก
4	2	1	เช็คเป็น Load cell
5	2	1	รอ Jog
6	2	1	ถอดก้ามปูขนาด 170 มิลลิเมตร 18 ตัวหลัง
7	2	1	เช็คเป็น Load cell
8	10	5	เก็บ Spare Part ใ้รถ
9	10	5	ลากรถไปยังจุดเก็บ
10	2	1	เอาห้่าขางคลุมรถ Spare Part
รวม	54	27	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 4

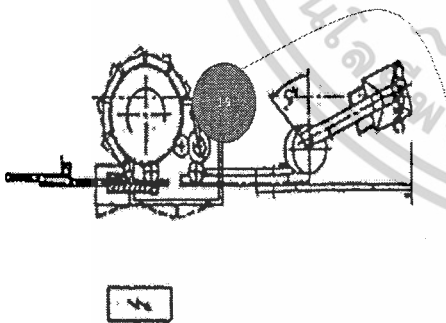
ตารางที่ ผก-28 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 4



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	36	18	ใส่กำมปูขนาด 500 มิลลิเมตร 18 ตัวแรก
2	2	1	รอ Jog เครื่อง
3	2	1	ใส่กำมปูขนาด 500 มิลลิเมตร 18 ตัวหลัง
4	4	2	เก็บ Spare Part ใส่รถครั้งที่ 1
5	6	3	เก็บ Spare Part ใส่รถครั้งที่ 2
6	10	5	ลากรถ ไปยังจุดเก็บ
7	2	1	เอาผ้าขางคลุมรถ Spare Part
รวม	62	31	

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 5

ตารางที่ ผก-29 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 5

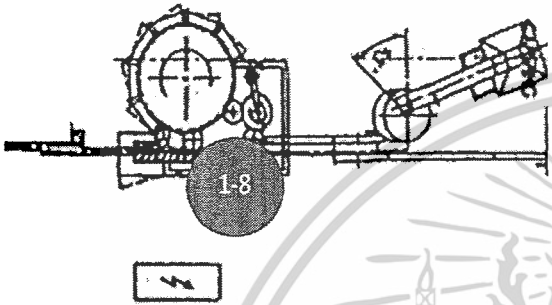


ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	2	1	ถอดไกด์ประกอบขวดตัวที่ 1
2	4	2	ถอดไกด์ประกอบขวดตัวที่ 2
3	2	1	ถอด Star wheel ตรงหัวชักค้ำที่ 1
4	2	1	ใส่ Star wheel ตรงหัวชักค้ำที่ 1
5	2	1	รอ Jog
6	2	1	ถอด Star wheel ตรงหัวชักค้ำที่ 2
7	2	1	ใส่ Star wheel ตรงหัวชักค้ำที่ 2
8	2	1	ใส่ไกด์ประกอบขวดตัวที่ 1
9	4	2	ใส่ไกด์ประกอบขวดตัวที่ 2
รวม	22	11	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 6

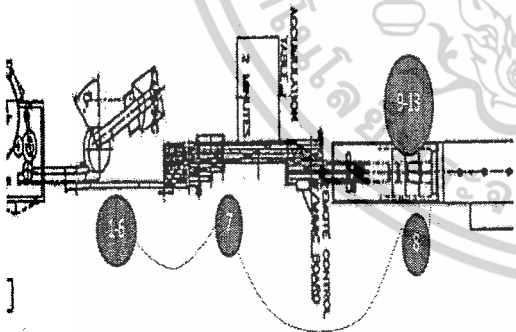
ตารางที่ ผก-30 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 6



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	2	1	ถอด Star wheel ทางออก
2	2	1	ถอดชุด Reject ขนาด 170 มิลลิเมตร
3	2	1	ใส่ Star wheel ทางออก
4	2	1	ใส่ชุด Reject ขนาด 500 มิลลิเมตร
5	2	1	เปลี่ยนปรับกับความสูง
6	2	1	ปรับความสูงจานจ่ายผ้า
7	2	1	ปรับไกด์ประคองผ้าเข้าหัวชัก
8	2	1	ปรับถาดรองน้ำยา
รวม	16	8	

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 7

ตารางที่ ผก-31 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 7

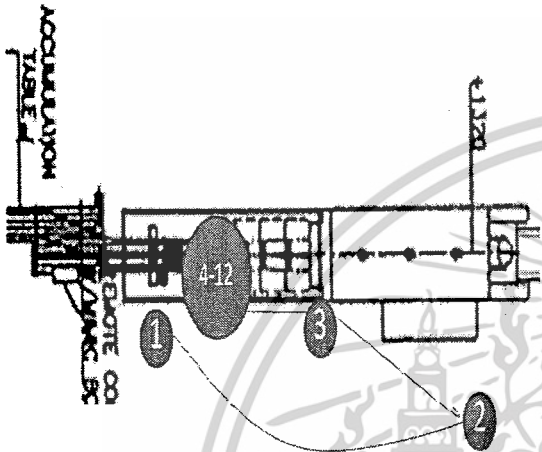


ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	2	1	ปรับ Photo ตัวเช็คผ้าไม่มี
2	2	1	ถอดไกด์ประคองขวดทางออก
3	2	1	ใส่ไกด์ประคองขวดทางออก
4	2	1	ปรับระดับลมเป่าขวด
5	2	1	ปรับ Speed ของ VDO
6	2	1	ปรับ Photo ตัวยิง Bar code
7	4	2	ปรับ Speed สายพานลำเลียงขวด
8	5	2.5	ถอดม้วน PE ขนาด 170 มิลลิเมตร ออก
9	2	1	ใส่ม้วน PE ขนาด 500 มิลลิเมตรเข้า
10	2	1	ปรับตัวประคองม้วน PE แต่ละขนาด
11	2	1	ถอดไฟร์บาจากรูขนาด 170 มิลลิเมตร
12	2	1	ใส่ไฟร์บาเข้ารูขนาด 500 มิลลิเมตร
13	2	1	ปรับความสูงไฟร์บา
รวม	31	15.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 8

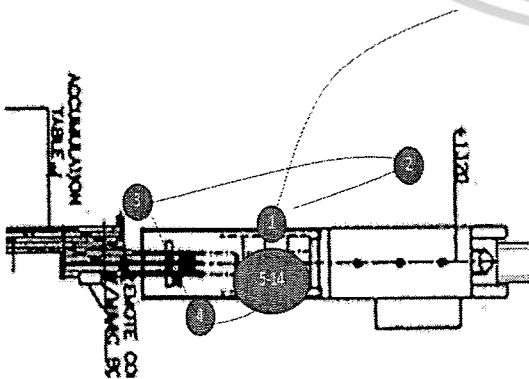
ตารางที่ ผก-32 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 8



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	2	1	เคลียร์ขั้วคบนสายพาน
2	2	1	เข้าไปแทรกมดตั้งจังหวะใหม่
3	2	1	เปิดประตู
4	2	1	ถอดสายน้ำมันหล่อลื่นออก
5	2	1	เอาเหล็กกันประตูออก
6	4	2	เอารอกเหล็กมาคล้องชุดเขี้ยวชุด
7	2	1	ช่วยประคองชุดเขี้ยวชุดเก่าวางบนแท่น
8	4	2	ช่วยประคองชุดเขี้ยวชุดใหม่เข้า
9	4	2	ปิดประตู
10	2	1	ปรับช่องของชุดประคองที่ชุดเขี้ยวชุด
11	2	1	ล็อคน๊อตชุดประคองให้แน่นทุกตัว
12	2	1	หมุนปรับรางประคองชุดก่อนเข้า
รวม	30	15	

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 9

ตารางที่ ผก-33 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 9



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	2	1	เตรียมเครื่องมือ
2	2	1	เตรียมชุดเขี้ยวชุด
3	4	2	เคลียร์ขั้วคบนสายพาน
4	4	2	คลายน็อตยึดแบ่งชุด
5	2	1	เปิดประตูเอาคานประตูออก
6	2	1	เอารอกเกี่ยวชุดแบ่งชุด
7	4	2	กมมอเดอรัคิงชุดเขี้ยวชุดออกวางบนแท่น
8	2	1	คล้องรอกกับชุดเขี้ยวชุดชุดใหม่ดึงเข้ามา
9	2	1	เก็บรอกเข้าที่เดิม

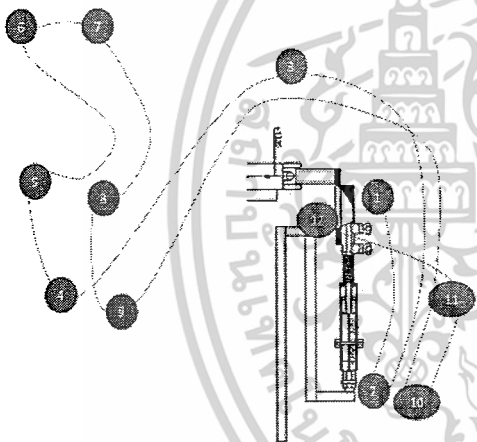
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่เอื้อต่อการเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10	2	1	ปิดประตูใส่กานไว้ที่เดิม
11	4	2	ล๊อคน็อคชุดแบ่งขวด
12	2	1	ปรับ Photo cell เซ็ค Barcode
13	4	2	เปลี่ยนชุดแบ่งขวดก่อนเข้าสู่ Shrink
14	2	1	ปรับตัวประกอบขวดก่อนเข้าสู่ Shrink
รวม	38	19	

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 10

ตารางที่ ผก-34 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 10

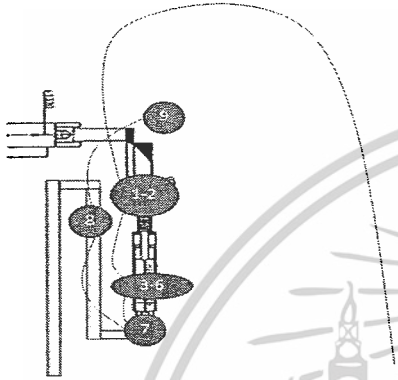


ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	2	1	ช่วยลงหีบ
2	10	5	เก็บหีบ 170 มิลลิเมตรที่พนักงาน 6,11
3	20	10	เปลี่ยนมาตรฐาน PE ที่ Quest
4	30	15	เปลี่ยนมาตรฐานการผลิตที่เครื่องบรรจุ
5	6	3	เก็บขวดมาตรฐาน ที่เครื่องบรรจุ
6	40	20	นำขวดมาตรฐานส่งคืนให้ QC
7	2	1	เบิกมาตรฐาน 500 มิลลิเมตร
8	40	20	เอาขวดมาตรฐานมาที่เครื่องบรรจุ
9	6	3	เอาใบมาตรฐานไว้ที่โต๊ะเขียนรายงาน
10	60	30	เอาหีบมาตรฐาน 500 มิลลิเมตรไว้ที่เครื่อง
11	10	5	เคลียร์หีบ 170 มิลลิเมตรออก
12	10	5	เอาหีบ 500 มิลลิเมตรขึ้นสายพานลำเลียง
รวม	236	118	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 11

ตารางที่ ผก-35 เส้นทางการเดินในการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 11



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	30	15	ปรับรางประกอบหีบทางเข้า
2	6	3	ปรับตัวรับหีบ
3	4	2	ปรับความสูงต่ำตัววางหีบ
4	2	1	ปรับความกว้างของ Fiber king
5	2	1	ปรับความสูงต่ำของหีบ
6	2	1	ปรับหัวกว
7	4	2	ปรับความสูงต่ำของชุดติดเทป
8	8	4	เปลี่ยนค่าน้ำหนักคางค์
9	6	3	ปรับชุดแบ่งมัลติเพ็ค
รวม	64	32	

ตารางเก็บข้อมูลลักษณะการทำงาน

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 1

ตารางที่ ผก-36 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 1

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	รับซ้อน (H,M,L)			
1. เบิกขวด เบิก PE	5.38	5.38	1	1	L	L	-	ไม่มี	เตรียมรถให้พร้อม
2. ลากขวด	3.45	9.23	1	1	M	M	ใช้	ไม่มี	ระวังลากไปชน
3. ลาก PE	5.51	15.14	1	1	M	M	ใช้	ไม่มี	ระวังลากไปชน
4. ลากรถ Spare Part มาประจำตำแหน่ง	4.17	19.31	1	1	M	M	ใช้	ไม่มี	ระวังลากไปชน
5. นำ Spare Part วางตามตำแหน่ง 3 ตำแหน่ง	6.50	26.21	1	1	L	L	-	ไม่มี	วางให้ตรงตำแหน่ง
6. ปรับรางประกอบ	4.32	30.53	4	1	L	L	ใช้	มี	ปรับให้ตรงขนาดขวด
7. ถอดเทปเลื่อนทางเข้า 2 ซ้ำ Bolt 14 ตัว	6.20	36.55	14	1	L	L	-	ไม่มี	
8. ช่วยพนักงานคนที่ 2 ใส่เกลียวเดือยหมุน	3.13	40.08	2	2	H	H	-	มี	
9. ใส่เทปเลื่อนทางเข้า 2 ซ้ำ Bolt 14 ตัว	5.50	45.58	2	1	L	L	-	มี	
10. ปรับ Speed สายพานทางเข้า	3.20	49.18	1	1	L	L	-	มี	ปรับตาม Speed ที่กำหนด
11. คั้น Spare Part เพื่อเตรียมเก็บใส่รถ	2.42	52.00	1	1	M	M	-	ไม่มี	รถเก็บ Spare Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 2

ตารางที่ ผก-37 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 2

ขั้นตอน	เวลา (นาท)	เวลารวม (นาท)	งาน ซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	(H,M,L)*			
1. เคลียร์ขวดในเครื่องบรรจุ, บัง Photo cell	5.24	5.24	1	1	L	L	-	ไม่มี	ทำให้เร็ว
2. Jog จังหวะเครื่องให้ถลอกได้ง่าย	2.25	7.49	1	1	L	L	-	มี	
3. ยกหัว Fill หัวชัก	5.52	13.41	1	1	L	L	-	มี	
4. Boot เครื่อง	6.18	19.59	1	1	L	L	-	มี	
5. ถอดเกลียวเคียวหมุขนาด 170 มิลลิตรออก	5.53	25.52	1	1	H	H	-	มี	ยกอย่างระมัดระวัง
6. ใส่เกลียวเคียวหมุขนาด 500 มิลลิตร	5.30	31.22	2	2	H	H	-	มี	ยกอย่างระมัดระวัง
7. ปรับความสูงเกลียวเคียวหมุ	4.56	36.18	1	1	L	L	ใช่	มี	ปรับให้ตรงตามกำหนด
8. ถอด Star wheel ทางเข้า 170 มิลลิตร	4.20	40.38	2	1	L	L	-	ไม่มี	
9. ใส่ Star wheel ทางเข้า 500 มิลลิตร	5.50	45.43	2	1	L	L	-	ไม่มี	
10. ถอดไค้ประกอบขวดทางเข้าก้านปู 170 มิลลิตร	3.15	48.58	1	1	L	L	-	ไม่มี	
11. ใส่ไค้ประกอบขวดทางเข้าก้านปู 500 มิลลิตร	3.10	52.08	1	1	L	L	-	ไม่มี	
12. ปรับจังหวะเกลียวเคียวหมุ	2.35	55.43	1	1	L	L	-	มี	ปรับให้ตรงตามกำหนด
13. Jog เครื่องเพื่อถอดก้านปูอีกด้าน	2.34	58.17	1	1	L	L	-	มี	
14. ยกหัว Fill หัวชัก	4.43	63	1	1	L	L	-	มี	
15. ตรวจสอบน้ำหนักขวดเปล่า	5.45	68.45	1	1	L	L	-	ไม่มี	ระวังน้ำหนักผิดพลาด
16. Jog ขวดเปล่าเข้าเครื่องบรรจุ ทดลองเดิน	2.14	70.59	1	1	L	L	-	มี	

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 3

ตารางที่ ผก-38 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 3

ขั้นตอน	เวลา (นาท)	เวลารวม (นาท)	งาน ซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	(H,M,L)*			
1. ลอยขวดขนาด 500 มิลลิตร	3.19	3.19	1	1	L	L	-	ไม่มี	ลอยขวดให้ไว
2. ดูขวดล้ม	2.43	6.20	1	1	L	L	-	ไม่มี	เห็นขวดล้มแล้วตั้งทันที
3. ถอดก้านปูขนาด 170 มิลลิตร 18 ตัวแรก	8.35	14.37	18	1	L	L	-	ไม่มี	หมุน Bolt ให้เร็ว
4. เช็ดเป็น Load cell	3.52	18.29	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	ผ้าเช็ด
5. รอ Jog	2.25	20.54	1	1	L	L	-	ไม่มี	
6. ถอดก้านปูขนาด 170 มิลลิตร 18 ตัวหลัง	8.30	29.24	1	1	L	L	-	ไม่มี	
7. เช็ดเป็น Load cell	3.40	33.40	18	2	L	L	-	มี	ผ้าเช็ด
8. เก็บ Spare Part ใสรถ	5.20	38.24	2	2	M	M	ใช่	ไม่มี	รถเก็บ Spare Part
9. ลากรถไปยังจุดเก็บ	3.12	41.36	2	1	M	M	ใช่	ไม่มี	ลากระวังทางเดิน
10. เอาผ้ายางคลุมรถ Spare Part	2.10	43.46	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	คลุมให้มีชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 4

ตารางที่ ผก-39 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 4

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งาน ชั่วโมง	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	(H,M,L)*			
1. ใส่กัมพูขนาด 500 มิลลิเมตร 18 ตัวแรก	7.40	7.40	18	1	L	L	-	ไม่มี	ใส่ให้ตรงตามหมายเลข
2. รอก Jog เครื่อง	2.25	10.05	1	1	L	L	-	มี	เตรียมกัมพูชุดต่อไป
3. ใส่กัมพูขนาด 500 มิลลิเมตร 18 ตัวหลัง	7.54	17.59	18	1	L	L	-	ไม่มี	ใส่ให้ตรงตามหมายเลข
4. เก็บ Spare Part ใส่รถครั้งที่ 1	3.40	21.39	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	รถเซ็น
5. เก็บ Spare Part ใส่รถครั้งที่ 2	2.57	24.36	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	รถเซ็น
6. ลากรถไปยังจุดเก็บ	3.12	27.48	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	ระวังทางเดิน
7. เอาผ้ายางคลุมรถ Spare Part	2.10	29.58	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	คลุมให้มิดชิด

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 5

ตารางที่ ผก-40 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 5

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งาน ชั่วโมง	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1. ถอด ไค้ประคองขวดตัวที่ 1	4.10	4.10	1	1	L	L	-	ไม่มี	Bolt มีขนาดเล็กหมุนยาก
2. ถอด ไค้ประคองขวดตัวที่ 2	4.50	8.15	1	1	L	L	-	ไม่มี	Bolt มีขนาดเล็กหมุนยาก
3. ถอด Star wheel ครงหัวซีกด้านที่ 1	5.21	13.36	1	1	L	L	-	ไม่มี	ถอดทีละส่วน
4. ใส่ Star wheel ครงหัวซีกด้านที่ 1	5.30	19.06	1	1	L	L	-	มี	
5. รอก Jog	2.25	21.31	1	1	L	L	-	ไม่มี	
6. ถอด Star wheel ครงหัวซีกด้านที่ 2	4.50	26.21	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	ถอดทีละส่วน
7. ใส่ Star wheel ครงหัวซีกด้านที่ 2	4.40	31.01	1	1	L	L	ใช่	มี	
8. ใส่ไค้ประคองขวดตัวที่ 1	5.20	36.21	1	1	L	L	ใช่	มี	
9. ใส่ไค้ประคองขวดตัวที่ 2	5.45	42.06	1	1	L	L	ใช่	มี	

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 6

ตารางที่ ผก-41 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 6

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งาน ชั่วโมง	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	(H,M,L)*			
1. ถอด Star wheel ทางออก	4.50	4.50	2	1	L	L	-	ไม่มี	ถอดทีละส่วน
2. ถอดชุด Reject ขนาด 170 มิลลิเมตร	5.47	10.37	2	1	L	L	-	ไม่มี	
3. ใส่ Star wheel ทางออก	4.32	15.09	2	1	L	L	-	มี	ใส่ทีละส่วน
4. ใส่ชุด Reject ขนาด 500 มิลลิเมตร	5.50	20.59	1	1	L	L	-	มี	ใส่ให้ตรงล๊อค
5. เปลี่ยนระดับความสูง	3.03	24.02	2	1	L	L	-	มี	
6. ปรับความสูงงานจ่ายผ้า	3.40	27.42	1	1	L	L	-	มี	หมุนเกลียวปรับขึ้นลง
7. ปรับไค้ประคองผ้าเข้าหัวซีก	5.34	33.16	1	1	L	L	-	มี	
8. ปรับอาคารงน้ำยา	3.16	36.32	1	1	L	L	ใช่	มี	ประแจหกเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 7

ตารางที่ ผก-42 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 7

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	(H,M,L)*			
1. ปรับ Photo ตัวชี้ค่าไม่มี	2.00	2.00	1	1	L	L	ใช่	มี	
2. ถอดโค้ดประกอบขวดทางออก	4.27	6.27	2	1	L	L	-	ไม่มี	
3. ใส่โค้ดประกอบขวดทางออก	3.55	11.22	2	1	L	L	-	มี	
4. ปรับระดับลมเป่าขวด	1.30	12.52	1	1	L	L	-	มี	ควรมีโค้ดประกอบ
5. ปรับ Speed ของ VDO	2.57	15.49	1	1	L	L	-	มี	ควรมีโค้ดประกอบ
6. ปรับ Photo ตัวชี้ Bar code	4.45	20.34	1	1	L	L	ใช่	มี	
7. ปรับ Speed สายพานลำเลียงขวด	2.35	23.09	1	1	L	L	-	มี	ควรมีโค้ดประกอบ
8. ถอดม้วน PE ขนาด 170 มิลลิเมตร ออก	4.25	27.34	1	1	H	H	ใช่		
9. ใส่ม้วน PE ขนาด 500 มิลลิเมตรเข้า	4.12	31.46	1	1	H	H	ใช่	มี	เตรียมผู้ช่าง
10. ปรับตัวประกอบม้วน PE แต่ละ ขนาด	5.34	37.20	1	1	L	L	-	มี	
11. ถอดไฟร์บาจากรูขนาด 170 มิลลิเมตร	4.02	41.22	4	1	L	M	-	มี	
12. ใส่ไฟร์บาเข้ารูขนาด 500 มิลลิเมตร	3.35	44.57	6	1	L	M	-	มี	
13. ปรับความสูงไฟร์บา	3.57	48.54	1	1	L	M	-	มี	หมุนที่หมุน

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 8

ตารางที่ ผก-43 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 8

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งาน ซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	(H,M,L)*			
1. เคลียร์ขวดบนสายพาน	0.25	0.25	1	1	L	L	-	ไม่มี	เคลียร์ขวดให้ไว
2. เข้าโปรแกรมตั้งจังหวะใหม่	3.10	3.35	1	1	L	M	-	มี	
3. เปิดประตู	0.30	4.05	1	1	L	L	-	ไม่มี	เปิดให้กว้างสุด
4. ถอดสายน้ำมันหล่อลื่นออก	0.30	5.35	1	1	L	L	-	ไม่มี	
5. เอาเหล็กกันประตูออก	1.20	5.55	1	1	M	L	-	ไม่มี	
6. เอารอกเหล็กมาคล้องชุดเข้าขวด	2.05	8.00	1	1	L	L	ใช่	ไม่มี	คล้องให้แน่น
7. ช่วยประกอบชุดเข้าขวดเก่าวางบน แท่น	3.15	11.15	1	2	M	L	ใช่	ไม่มี	ระวังชน
8. ช่วยประกอบชุดเข้าขวดใหม่เข้า	2.00	13.15	1	2	M	L	ใช่	ไม่มี	คล้องให้แน่น
9. ปิดประตู	1.10	14.25	1	1	L	L	-	ไม่มี	
10. ปรับช่องของชุดประกอบที่ชุดเข้า ขวด	3.50	18.15	1	1	L	M	-	มี	ปรับให้ตรงขนาด
11. ล็อคมือชุดประกอบให้แน่นทุกตัว	2.55	21.10	1	1	L	L	ใช่	มี	ล็อคให้แน่น
12. หมุนปรับรางประกอบขวดก่อนเข้า	5.05	26.15	1	1	L	L	ใช่	มี	ปรับให้ตรงขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 9

ตารางที่ ผก-44 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 9

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	ซับซ้อน (H,M,L)*			
1. เตรียมเครื่องมือ	3.25	3.25	1	1	L	L	-	-	เตรียมให้พร้อม
2. เตรียมชุดแข่งขวด	2.30	5.55	1	1	M	L	ใช่	-	ลางระวังชน
3. เคลียร์ขวดบนสายพาน	0.25	6.20	1	1	L	L	-	-	เคลียร์ขวดให้ไว
4. คลายน็อคติดแข่งขวด	3.45	10.05	1	1	L	L	ใช่	มี	
5. เปิดประตูเอาคานประตูออก	0.30	10.35	1	1	L	L	-	-	เปิดประตูให้กว้างสุด
6. เอาการอกเกี่ยวขวดแข่งขวด	2.00	12.35	1	2	L	L	ใช่	-	ระวังชน
7. กดมอเตอร์ดึงชุดแข่งขวดออกวางบนแท่น	4.30	17.05	1	1	H	L	ใช่	-	ระวังชน
8. ข้องรอกกับชุดแข่งขวดชุดใหม่ตั้งเข้ามา	2.00	19.05	1	2	H	L	ใช่	-	ดูคล้องให้แน่น
9. เก็บรอกเข้าที่เดิม	1.40	20.45	1	1	L	L	-	-	
10. ปิดประตูใส่คานไว้ที่เดิม	0.30	21.15	1	1	M	L	-	-	
11. ล็อกน็อคชุดแข่งขวด	4.40	25.55	1	1	L	L	ใช่	มี	ล็อกให้แน่น
12. ปรับ Photo cell เช็ค Barcode	1.50	27.45	1	1	L	L	-	มี	
13. เปลี่ยนชุดแข่งขวดก่อนเข้าสู่ Shrink	4.00	31.45	1	1	L	L	ใช่	มี	
14. ปรับตัวประกอบขวดก่อนเข้าสู่ Shrink	3.00	34.45	1	1	L	L	ใช่	มี	ปรับให้ได้ขนาด

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 10

ตารางที่ ผก-45 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 10

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	ซับซ้อน (H,M,L)*			
1. ช่วยลงหีบ	3.00	3.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	ลงหีบให้ไว
2. เก็บหีบ 170 มิลลิเมตรที่พนักงาน 6,11	1.00	4.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
3. เปลี่ยนมาตรฐาน PE ที่ Quest	2.00	6.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
4. เปลี่ยนมาตรฐานการผลิตที่เครื่องบรรจุ	3.00	9.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
5. เก็บขวดมาตรฐานที่เครื่องบรรจุ	1.00	10.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
6. นำขวดมาตรฐานส่งคืนให้ QC	3.00	13.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
7. เบิกมาตรฐาน 500 มิลลิเมตร	2.00	15.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
8. เอาขวดมาตรฐานมาที่เครื่องบรรจุ	1.00	16.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
9. เอาใบมาตรฐานไว้ที่โต๊ะเขียนรายงาน	1.00	17.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
10. เอาหีบมาตรฐาน 500 มิลลิเมตรไว้ที่เครื่อง	1.00	18.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
11. เคลียร์หีบ 170 มิลลิเมตรออก	2.00	20.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	
12. เอาหีบ 500 มิลลิเมตรขึ้นสายพานลำเลียง	2.00	22.00	1	1	L	L	-	ไม่มี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 11

ตารางที่ ผก-46 ลักษณะงานของขั้นตอนการปรับตั้งของพนักงานคนที่ 11

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การ ปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)*	(H,M,L)*			
1. ปรับรางประกอบหีบทางเข้า	0.30	0.30	1	1	L	L	ใช่	มี	
2. ปรับตัวรับหีบ	1.30	2	1	1	L	L	ใช่	มี	
3. ปรับความสูงตัวกลางหีบ	1	3	1	1	L	L	ใช่	มี	
4. ปรับความกว้างของ Fiber king	1.30	4.30	1	1	L	L	ใช่	มี	
5. ปรับความสูงตัวของหีบ	2	6.30	1	1	L	L	ใช่	มี	
6. ปรับหัวกลา	1.30	8	1	1	L	L	ใช่	มี	
7. ปรับความสูงตัวของชุดคิดเทป	1	9	1	1	L	L	ใช่	มี	
8. เปลี่ยนค่าน้ำหนักตาชั่ง	0.30	9.30	1	1	L	M	-	มี	
9. ปรับชุดแบ่งมีลติแท็ค	1	10.30	1	1	L	L	ใช่	มี	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายการผลิต V1

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 1 แบ่งงานเป็น 11 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 37 นาที

ตารางที่ ผก-47 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 1

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม		
	นาที	วินาที		นาที	วินาที	
1. เตรียมม้วนฟิล์มสำรอง ขนาด 600 มิลลิเมตร	5	0	█		5	0
2. ต่ofil์ม ขนาด 600 มิลลิเมตรเข้าเครื่องต่ofil์ม	3	0		█	8	0
3. ปรับชุดสามเหลี่ยมขึ้น รูปของ	3	0		█	11	0
4. ปรับ Heater ชัดกันของ	5	0		█	16	0
5. ปรับตำแหน่ง Cooling กันของ	5	0		█	21	0
6. ปรับไกด์ประกองกัน ของ	2	0		█	23	0
7. ปรับชุดคูดกันของ	5	0		█	28	0
8. ปรับ ไกด์ประกองของ	3	0		█	31	0
9. Set น้ำหนัก ขนาด 600 มิลลิเมตร	1	0		█	32	0
10. เดินเครื่องปรับฟิล์ม	3	0		█	35	0
11. ตรวจสอบคุณภาพ	2	0		█	37	0

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 2 แบ่งงานเป็น 4 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 15 นาที

ตารางที่ ผก-48 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 2

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม		
	นาที	วินาที		นาที	วินาที	
1. เก็บ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร ออก	5	0	█		5	0
2. ปรับขาโต๊ะ สายพาน	5	0		█	10	0
3. ปรับแผ่นวาง PE ลง	2	0		█	12	0
4. ปรับเก้าอี้ใส่ PE. ลง	3	0		█	15	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 3 แบ่งงานเป็น 4 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 16 นาที

ตารางที่ ผก-49 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 3

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เก็บ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร ออก	5	0	■	5	0
2. ปรับขาโต๊ะ สายพาน	5	0	■	10	0
3. ยกที่ปักเท้าออก	1	0	■	11	0
4. เอามาตรฐานเก่าไปส่งและเบิกมาตรฐานใหม่	5	0	■	16	0

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 4 แบ่งงานเป็น 4 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 22 นาที

ตารางที่ ผก-50 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 4

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เก็บหีบ แผ่นรอง และไส้ ของขนาด 875 มิลลิเมตรไว้ห้าย สายการผลิต	10	0	■	10	0
2. เก็บเครื่องซีลไว้ ห้ายสายการผลิต	5	0	■	15	0
3. เก็บที่วางหีบ/ กระบะลงหีบ	2	0	■	17	0
4. เก็บขยะ/ทำความสะอาดบริเวณสายการผลิต	5	0	■	22	0

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 5 แบ่งงานเป็น 4 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 33 นาที

ตารางที่ ผก-51 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 5

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เตรียมหีบ และ ใส้ของขนาด 600 มิลลิตร มาไว้ตรงตำแหน่งลงหีบ	10	0	0-10	10	0
2. เก็บเครื่องซีลไว้ท้ายสายการผลิต	5	0	10-15	15	0
3. เก็บที่วางหีบ/ กระบะลงหีบ	2	0	15-17	17	0
4. เก็บขยะ/ทำความสะอาดบริเวณสายการผลิต	5	0	17-22	22	0

พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 6 แบ่งงานเป็น 7 ขั้นตอนใช้เวลารวมทั้งหมด 27 นาที

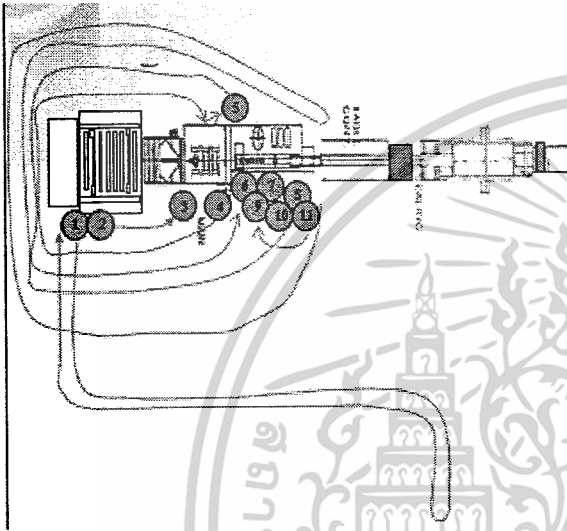
ตารางที่ ผก-52 Gantt chart ของพนักงานคนที่ 6

ขั้นตอน	เวลา		ลำดับเวลา	เวลารวม	
	นาที	วินาที		นาที	วินาที
1. เตรียมหีบและ ใส้ของผลิตภัณฑ์ขนาด 600 มิลลิตรไว้ท้ายสายการผลิต	8	0	0-8	8	0
2. เคลียร์วัสดุของขนาดเก่าออกและวางตะแกรงใหม่	2	0	8-10	10	0
3. ปรับเปลี่ยนระดับเครื่องปิดหีบ	5	0	10-15	15	0
4. ปรับชุดบีบ code ข้างหีบและไกด์	3	0	15-18	18	0
5. ตั้งค่าน้ำหนักตาชั่งของขนาดใหม่	2	0	18-20	20	0
6. นำขยะ ไปทิ้ง	5	0	20-25	25	0
7. นำตะแกรงหีบและ ใส้ของผลิตภัณฑ์ขนาดเก่าไปเก็บ	2	0	25-27	27	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

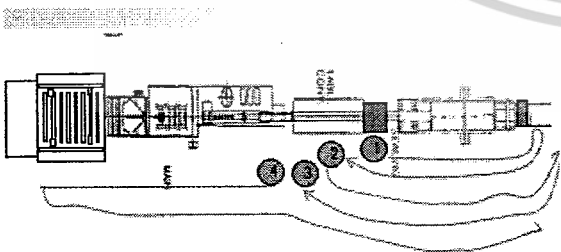
ตารางเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินของพนักงาน

ตารางที่ ผก-53 เส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 1



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	160	80	เตรียมม้วนฟิล์มสำรอง Size 600 มิลลิเมตร
2	2	1	ต่อฟิล์ม Size 600 มิลลิเมตร เข้าเครื่องต่อฟิล์ม
3	6	3	ปรับชุดสามเหลี่ยมขึ้นรูปของ
4	20	10	ปรับ Heater ซัดกั้นของ
5	24	12	ปรับตำแหน่ง Cooling กั้นของ
6	4	2	ปรับ โถ้ค้ประคองกั้นของ
7	2	1	ปรับชุดคูดกั้นของ (4 ตัว)
8	36	18	ปรับ โถ้ค้ประคองของ
9	4	2	Set น้ำหนัก Size 600 มิลลิเมตร
10	6	3	เดินเครื่องปรับฟิล์ม
11	6	3	ตรวจสอบคุณภาพ
รวม	270	135	

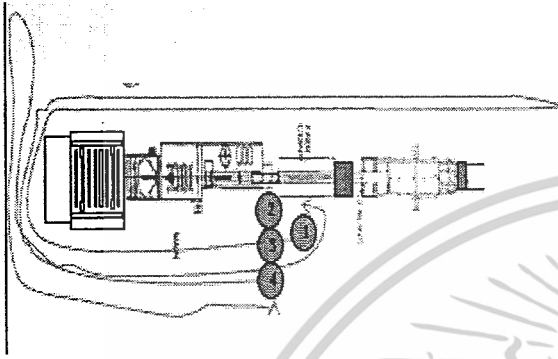
ตารางที่ ผก-54 เส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 2



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	15	7.5	เก็บ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร ออก
2	30	15	ปรับขาโต๊ะสายพาน
3	20	10	ปรับแผ่นวาง PE ลง
4	20	10	ปรับเก้าอี้ใส่ PE ลง
รวม	95	47.5	

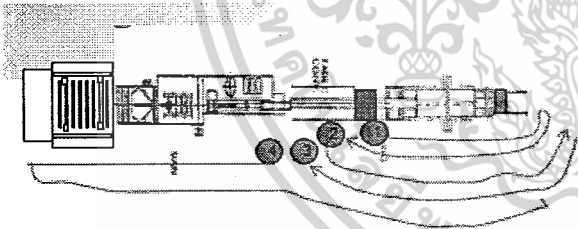
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ผก-55 เส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 3



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	16	8	เก็บ PE ขนาด 875 มิลลิตร ออก
2	0	0	ปรับขาโต๊ะสายพาน
3	0	0	ปรับแผ่นวาง PE ลง
4	20	10	ปรับเก้าอี้ใส่ PE ลง
รวม	36	18	

ตารางที่ ผก-56 เส้นทางการเดินของพนักงานคนที่ 4



ลำดับงาน	ระยะทาง		หมายเหตุ
	ระยะเท้า	เมตร	
1	15	7.5	เก็บหีบ แผ่นรองและใส่ ของขนาด 875 มิลลิตร ไว้ท้ายสายการผลิต
2	36	18	เก็บเครื่องชั่งไว้ท้ายสายการผลิต
3	20	10	เก็บที่วางหีบ/กระบะลงหีบ
4	30	15	เก็บขยะ/ทำความสะอาดบริเวณสายการผลิต
รวม	101	50.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเก็บข้อมูลลักษณะการทำงาน

1. พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 1

ตารางที่ ผก-59 ลักษณะงานของพนักงานคนที่ 1

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1 เตรียมม้วนฟิล์มสำรอง Size 600 มิลลิเมตร	5	5	1	1	M	M	ใช่	มี	รดยกม้วนฟิล์ม , ล็อคฟิล์มให้ แน่น
2 ค่อยฟิล์ม Size 600 มิลลิเมตร เข้าเครื่องค่อฟิล์ม	3	8	1	1	L	M	ใช่	มี	คัตเตอร์ , เทปใส
3 ปรับชุดสามเหลี่ยมขึ้นรูปของ	3	11	1	1	L	M	ใช่	มี	ปรับให้ตรง Mark
4 ปรับ Heater ซิลกั้นของ	5	16	2	1	L	M	ใช่	มี	ประแจเบอร์ 13, Heaterสองข้าง ต้องเท่ากัน
5 ปรับตำแหน่ง Cooling กั้นของ	5	21	2	1	M	M	ใช่	ไม่มี	ประแจเบอร์ 17
6 ปรับไกด์ประคองกั้นของ	2	23	4	1	L	L	ใช่	มี	ประแจเบอร์ 10
7 ปรับชุดคูดกั้นของ (4 ตัว)	5	28	4	1	L	M	ใช่	มี	การปรับ หน้าสัมผัสให้ ตรงกัน
8 ปรับไกด์ประคองของ	3	31	3	1	L	L	ใช่	มี	ประแจเบอร์ 13
9 Set น้ำหนัก Size 600 มิลลิเมตร	1	32	1	1	L	M	ไม่ใช่	มี	Calibrate ก่อน Set น้ำหนัก
10 เดินเครื่องปรับฟิล์ม	3	35	1	1	L	M	ไม่ใช่	มี	ปิดชุดลมเป่า ปากของ
11 ตรวจสอบคุณภาพ	2	37	1	1	L	L	ไม่ใช่	มี	ต้องอยู่ในค่า มาตรฐาน

2. พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 2

ตารางที่ ผก-60 ลักษณะงานของพนักงานคนที่ 2

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1. เก็บ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร ออก (ไว้บนตะแกรง)	5	5	1	2	M	L	ใช่	ไม่มี	เก็บให้เรียบร้อย
2. ปรับความสูงขาโต๊ะสายพาน	5	10	1	2	M	L	ใช่	ไม่มี	ประแจ L 6 mm.
3 ปรับแผ่นวางใส่ PE ลง	2	12	1	1	L	L	ไม่ใช่	ไม่มี	
4 ปรับเก้าอี้ใส่ PE ลง	3	15	1	1	L	L	ไม่ใช่	ไม่มี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 3

ตารางที่ ผก-61 ลักษณะงานของพนักงานคนที่ 3

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1. เก็บ PE ขนาด 875 มิลลิเมตร ออก	5	5	1	2	M	L	ใช่	ไม่มี	เก็บให้เรียบร้อย
2. ปรับความสูงขาโต๊ะสายพาน	5	10	1	2	M	L	ใช่	ไม่มี	ประแจ L 6 mm.
3. ยกที่พิกเท้าออก	1	11	1	1	M	L	ใช่	ไม่มี	
4. เอามาตรฐานเก่าไปส่งพร้อมเบ็ก มาตรฐานใหม่	5	16	1	1	L	L	ไม่ใช่	ไม่มี	

4. พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 4

ตารางที่ ผก-62 ลักษณะงานของพนักงานคนที่ 4

ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1. เก็บที่, แผ่นรอง, ใส ขนาด 875 มิลลิเมตร ไว้ท้ายไลน์	10	10	2	1	L	L	ใช่	ไม่มี	
2. เก็บเครื่องซิล	5	15	1	2	M	L	ไม่ใช่	ไม่มี	
3. เก็บที่วางหีบ/กระบะลงหีบ	2	17	2	2	L	L	ไม่ใช่	ไม่มี	
4. เคลียร์ขยะ/ทำความสะอาด	5	22	1	2	L	L	อ	ไม่มี	

5. พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 5

ตารางที่ ผก-63 ลักษณะงานของพนักงานคนที่ 5

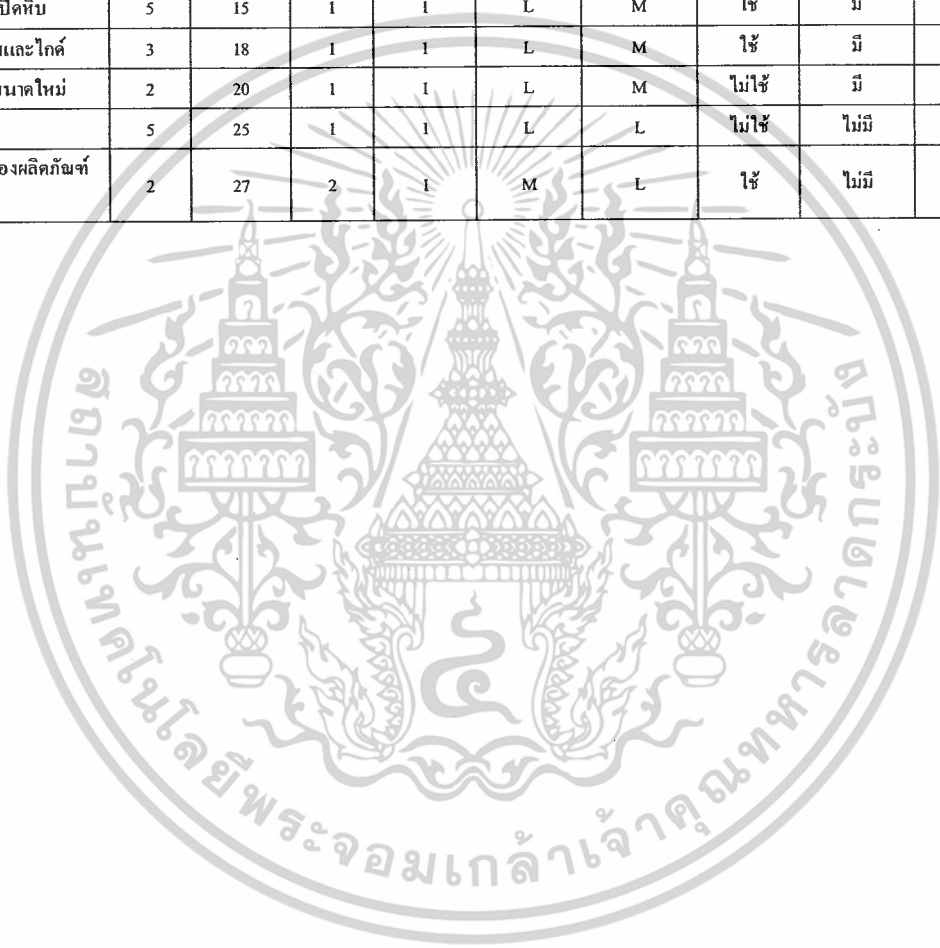
ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1. เตรียมหีบ, ใส ขนาด 24x1 เข้าวาง ตำแหน่งลงหีบ	10	10	2	2	L	L	1	No	รถเข็น
2. เก็บเครื่องซิล	5	15	1	2	M	L	-	No	
3. เก็บที่วางหีบ / กระบะลงหีบ	2	17	1	2	L	L	-	No	
4. เคลียร์ขยะ / ทำความสะอาดไลน์	5	22	1	2	L	L	1	No	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พนักงานปรับตั้งเครื่องจักรคนที่ 6

ตารางที่ ผก-64 ลักษณะงานของพนักงานคนที่ 6

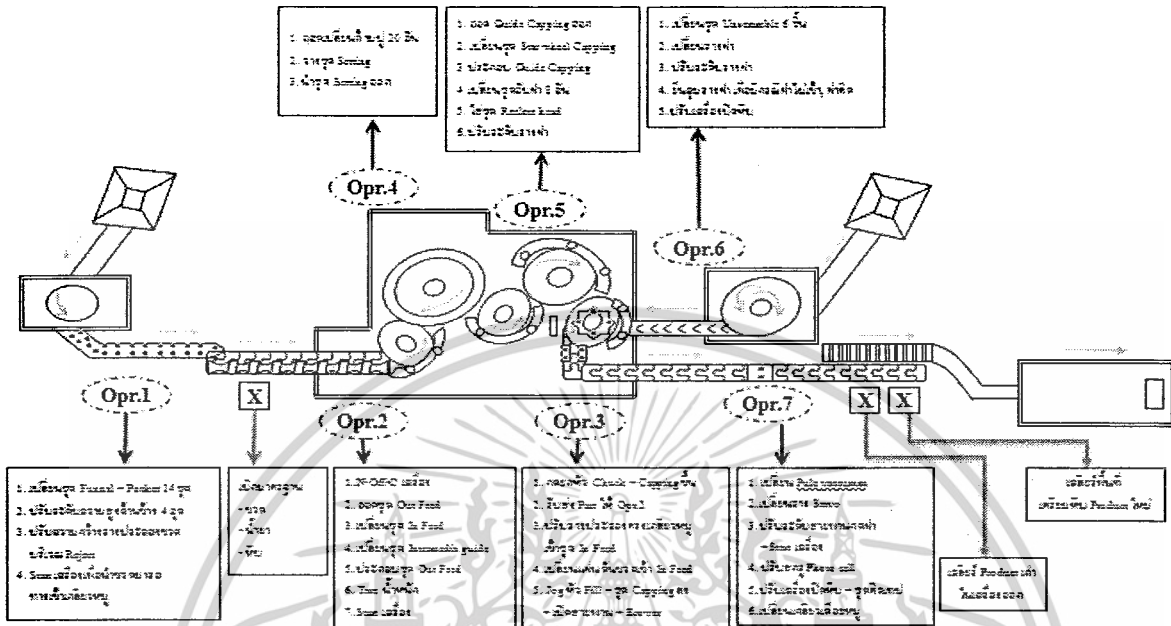
ขั้นตอน	เวลา (นาที)	เวลารวม (นาที)	งานซ้ำ	พนักงาน	น้ำหนัก	ความ ซับซ้อน	เครื่องมือ	การปรับตั้ง	หมายเหตุ
					(H,M,L)	(H,M,L)			
1. เตรียมทึบและไส้ของผลิตภัณฑ์ ขนาด 600 มิลลิเมตรไว้ที่สายการผลิต	8	8	2	I	M	L	ใช่	ไม่มี	
2. เคลียร์วัสดุของขนาดเก่าออกและวาง ตะแกรงใหม่	2	10	1	I	M	L	ใช่	ไม่มี	
3. ปรับเปลี่ยนระดับเครื่องปิดทึบ	5	15	1	I	L	M	ใช่	มี	
4. ปรับชุดป้อน code ข้างทึบและโค้ด	3	18	1	I	L	M	ใช่	มี	
5. ตั้งค่าน้ำหนักคางซ์ของขนาดใหม่	2	20	1	I	L	M	ไม่ใช่	มี	
6. นำขยะไปทิ้ง	5	25	1	I	L	L	ไม่ใช่	ไม่มี	
7. นำตะแกรงทึบและไส้ของผลิตภัณฑ์ ขนาดเก่าไปเก็บ	2	27	2	I	M	L	ใช่	ไม่มี	





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

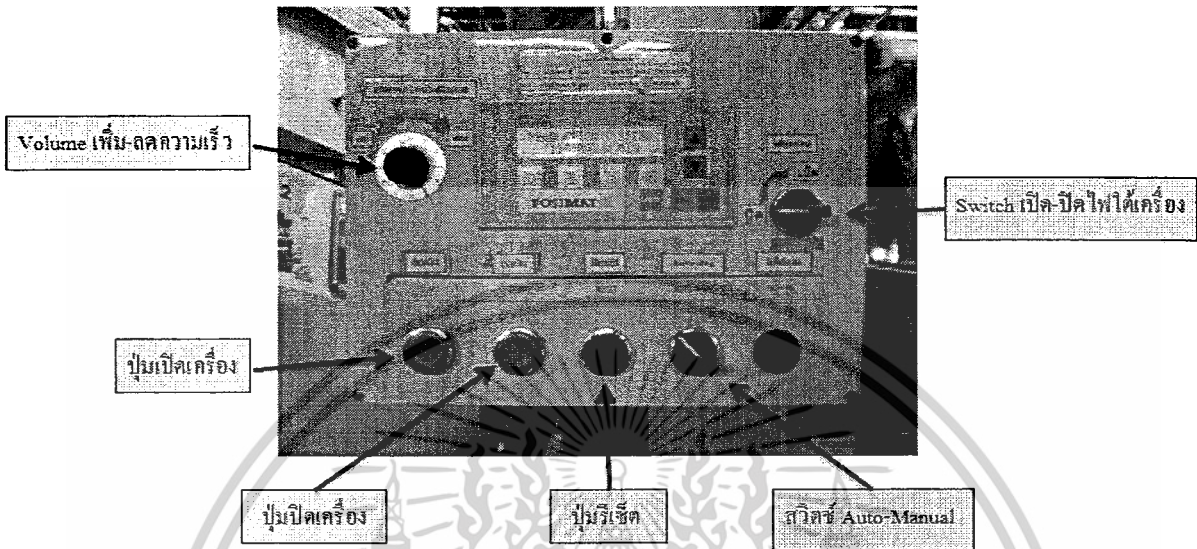
คู่มือการปรับตั้งเครื่องจักรสายการผลิต C1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คู่มือการปรับตั้งเครื่องป้อนขวด

ชุดควบคุมเครื่องป้อนขวด



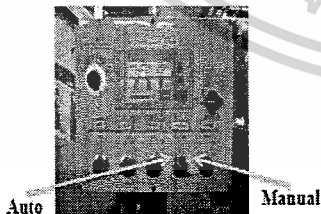
ขั้นตอน



1. เตรียมรูดเส้นชุด Pocket และ Funnal



2. นั่งกลับขวดจนขวดหมดเครื่องป้อนขวด

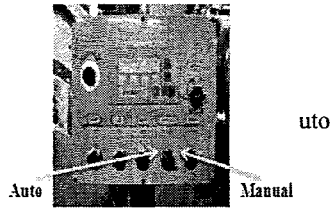


3. หยุดเครื่อง บิด Switch เครื่องไปที่ Manual เปิดประตู Safety หน้าเครื่องป้อนขวด



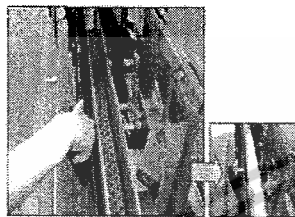
4. ถอดเปลี่ยนชุด Pocket และ Funnal ให้ตรงตามหมายเลข จนครบ 24 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

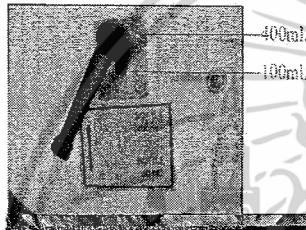


5. ปิดประตู Safety หน้าเครื่องแล้วบิด Switch เครื่องไปที่

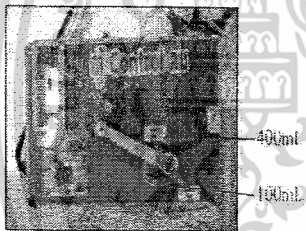
Auto



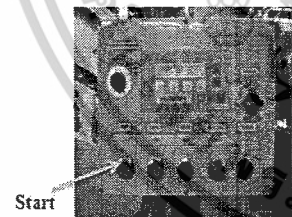
6. ปรับรางประกอบขวดให้พอดีกับ Size ที่จะผลิต



7. ปรับระยะ Photo cell เซ็นเซอร์ขวดใน Hopper ให้ตรงกับ Size ที่จะผลิต



8. เปิดลมเป่าขวดลง Pocket ให้ตรงกับ Size ที่จะผลิต



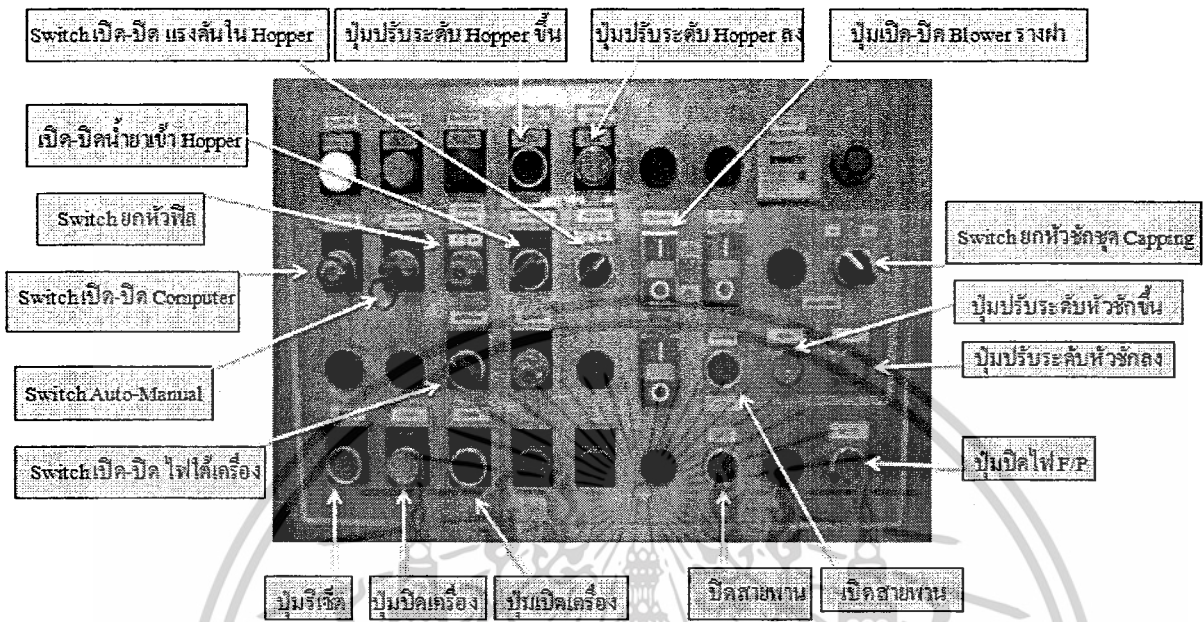
9. กดปุ่มเปิดเครื่องป้อนขวด

ความปลอดภัย

1. สวมแว่นตา Safety ขณะปฏิบัติงาน
2. สวมรองเท้ายา Safety ขณะปฏิบัติงาน
3. สวมที่อุดหูขณะปฏิบัติงาน
4. ก่อนทำการ Jog เครื่องควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีพนักงานอื่นปฏิบัติงานอยู่รอบเครื่อง
5. หยิบ Part ด้วยความระมัดระวัง

2. คู่มือการปรับตั้งเครื่องบรรจุ

ชุดควบคุมเครื่องบรรจุ



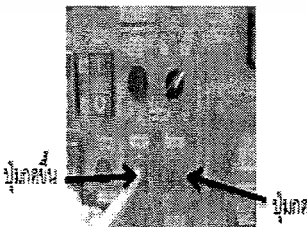
ขั้นตอน



1. พนักงานคนที่ 3,4,5 เตรียม Part ของ Product ต่อไปที่จะ

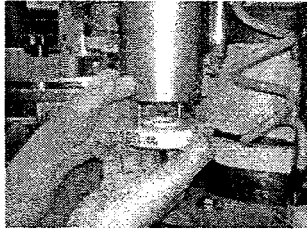


2. พนักงานคนที่ 2 ทำการ N-Off-C เครื่องบรรจุ

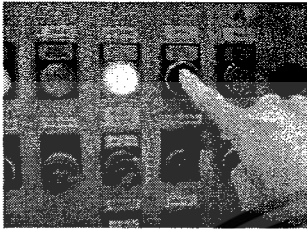


3. พนักงานคนที่ 2 กดปุ่มปรับระดับชุด Capping ขึ้น

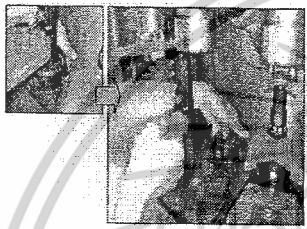
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. พนักงานคนที่ 5 ถอดเปลี่ยน Conveyer Capping, Star Wheel, บล็อกจับฝา, Cap Conveyer



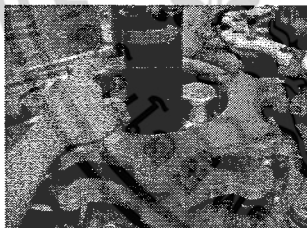
5. พนักงานคนที่ 2 กดปรับระดับความสูงของ Hopper ขึ้น



6. พนักงานคนที่ 4 ถอดเปลี่ยนชุดก้ามปู 10 ชุด



7. พนักงานคนที่ 2 ถอดเปลี่ยนชุด Infeed Starwheel และไกด์



8. พนักงานคนที่ 2 ถอดเปลี่ยน Middle Guide



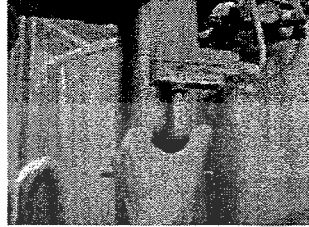
9. พนักงานคนที่ 2 Jog เครื่องให้ Opr.4 เปลี่ยนชุดก้ามปูอีก 10 ชุด



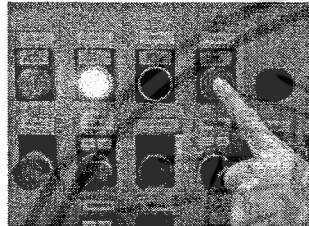
10. พนักงานคนที่ 2 เปลี่ยนชุด Capping Starwheel และชุด Outfeed Starwheel



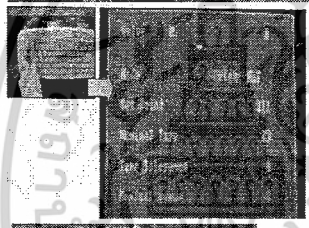
11. พนักงานคนที่ 5 ปรับรางฝาตามระดับงาน Capping แล้ว
ใส่ชุด Release Head



12. พนักงานคนที่ 5 วางชุด Setting ระดับหัวชักเพื่อให้ Opr
3 กดเพื่อปรับระดับหัวชักกลง



13. พนักงานคนที่ 3 กดปรับระดับความสูง Hopper ลงให้
พอดีขวด



14. พนักงานคนที่ 2 ป้อน โปรแกรมเพื่อที่จะ Tare ขวด



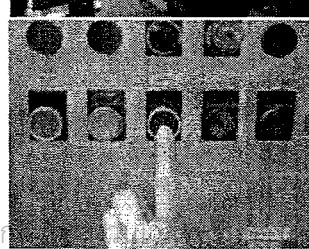
15. พนักงานคนที่ 7 ปรับระดับ Photo cell เช็ควัดที่ยังโค้ด



16. พนักงานคนที่ 3 ปรับรางประคองขวดตรงเกลียวเดือย
หมูทางเข้า Infeed Starwheel



17. พนักงานคนที่ 7 เปลี่ยนเกลียวเดือยหมู



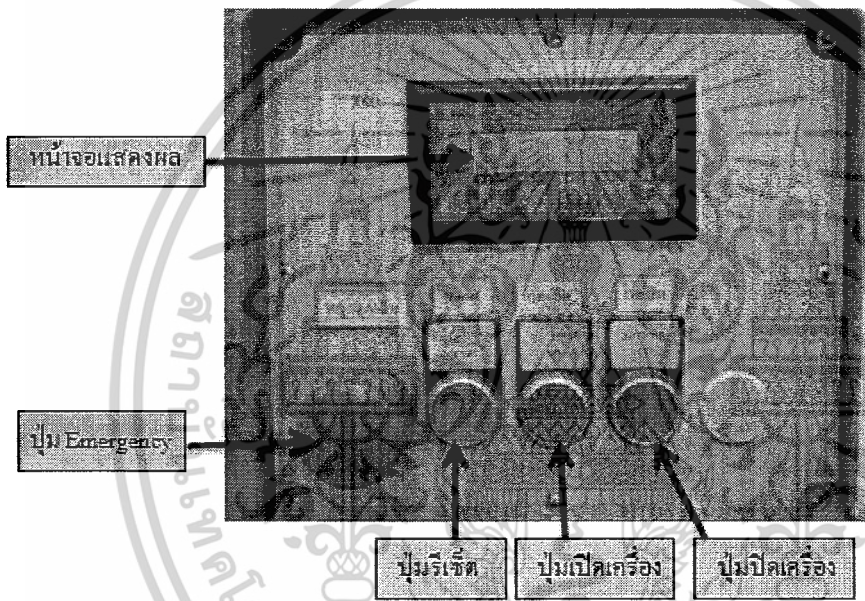
18. กดปุ่ม Start เครื่องบรรจุ

ความปลอดภัย

1. สวมแว่นตา Safety ขณะปฏิบัติงาน
2. สวมรองเท้ายา Safety ขณะปฏิบัติงาน
3. สวมที่อุดหูขณะปฏิบัติงาน
4. ก่อนทำการ Jog เครื่องควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีพนักงานอื่นปฏิบัติงานอยู่รอบเครื่อง
5. หยิบ Part ด้วยความระมัดระวัง

3. คู่มือการปรับตั้งเครื่องป้อนฝา

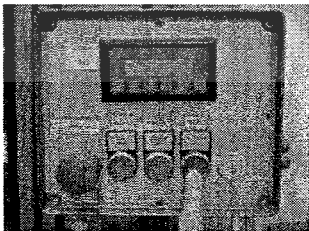
ชุดควบคุมเครื่องป้อนฝา



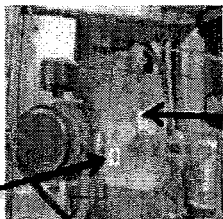
ขั้นตอน



1. พนักงานคนที่ 6 เตรียมรถ Change Part

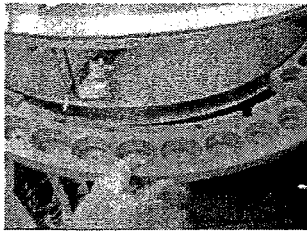


2. พนักงานคนที่ 7 กดปุ่มปิดเครื่องป้อนฝา

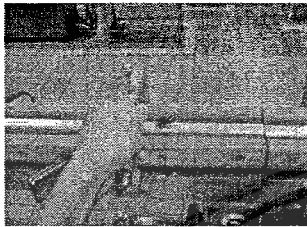


3. พนักงานคนที่ 6 ปิดเมนลมเครื่องป้อนฝา

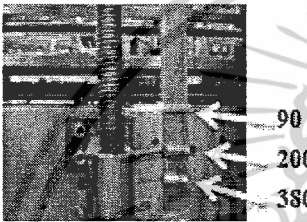
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



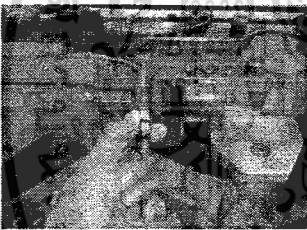
4. พนักงานคนที่ 6 ถอดเปลี่ยน Pocket Unscramble ทั้ง 6 ชุด



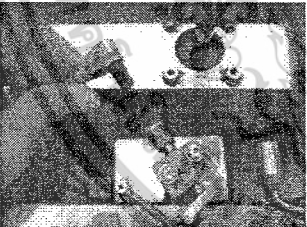
5. พนักงานคนที่ 6 ถอดเปลี่ยนรางประกอบฝาทางออกเครื่อง
ป้อนฝา



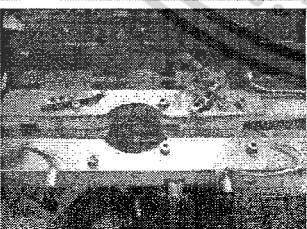
6. พนักงานคนที่ 6 ปรับระดับรางประกอบฝาทางเข้าเครื่อง



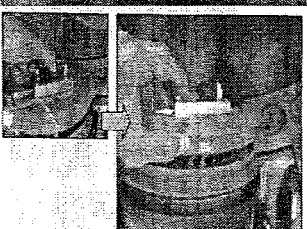
7. พนักงานคนที่ 7 ถอดสายลมเป่าฝาที่ชุดกลับฝาทั้ง 4 ชุด



8. พนักงานคนที่ 7 ถอด Proximity Switch เซ็คฝาผัดด้าน

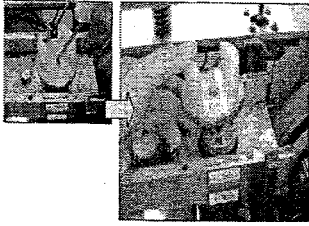


9. พนักงานคนที่ 7 ถอดราง Servo กลับฝา

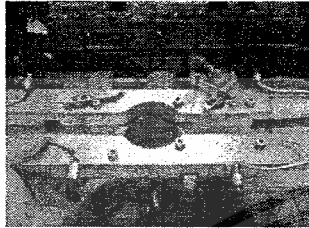


10. พนักงานคนที่ 7 ถอดเปลี่ยน Vaccumm ดูดฝา

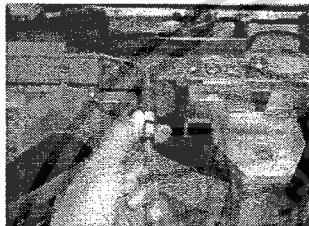
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



11. พนักงานคนที่ 7 ถอดเปลี่ยนเป็นกลับฝา



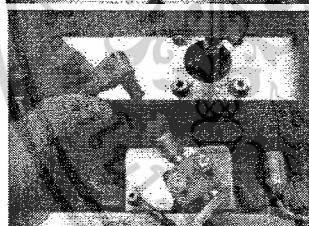
12. พนักงานคนที่ 7 ใส่ราง Servo กลับฝา



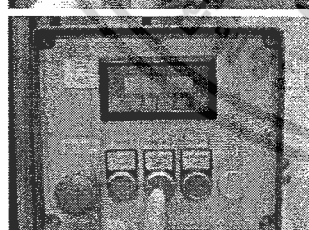
13. พนักงานคนที่ 7 ใส่ Proximity Switch เช็คฝาปิดด้าน



14. พนักงานคนที่ 7 ใส่สายลมเป่าฟ้าทั้ง 4 จุด



15. พนักงานคนที่ 7 ปรับระดับสายพานกดฝาให้ตรงกับ Size ตาม VCS



16. พนักงานคนที่ 7 กดปุ่มเปิดเครื่องป้อนฝา

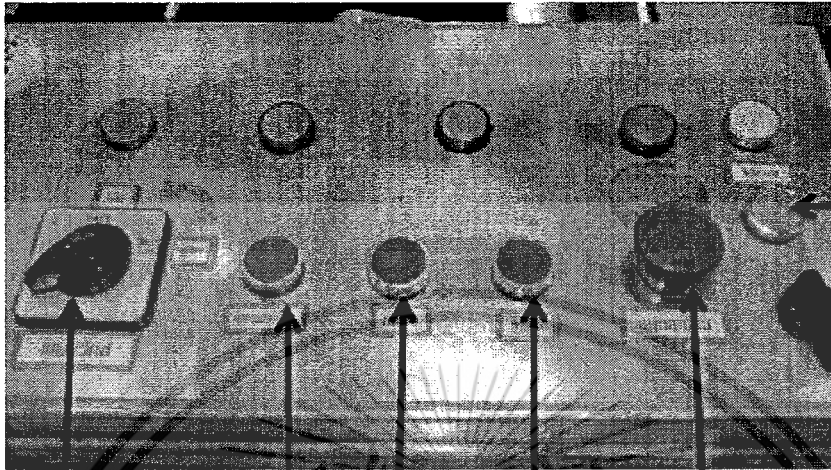
ความปลอดภัย

1. สวมแว่นตา Safety ขณะปฏิบัติงาน
2. สวมรองเท้า Safety ขณะปฏิบัติงาน
3. สวมที่อุดหูขณะปฏิบัติงาน
4. หยิบ Part ด้วยความระมัดระวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คู่มือการปรับตั้งเครื่องปิดหีบ

ชุดควบคุมเครื่องปิดหีบ



ไม่ใช้งาน

สวิตช์ปิด-เปิด ไนเมนเข้าเครื่อง

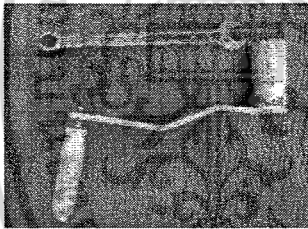
ปุ่มเปิดชุดคิลกบ

ปุ่มเปิดเครื่อง

ปุ่มปิดเครื่อง

ปุ่ม Emergency

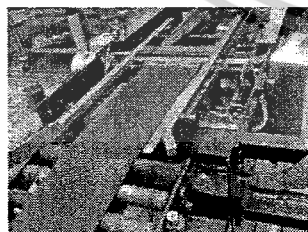
ขั้นตอน



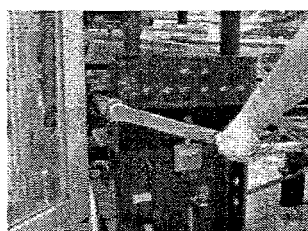
1. เตรียมเครื่องมือ ประแจเบอร์ 17



2. คลายโบลต์ถ้อยความสูงรางประคองหีบ



3. ปรับรางประคองหีบทางเข้าเครื่องปิดหีบ

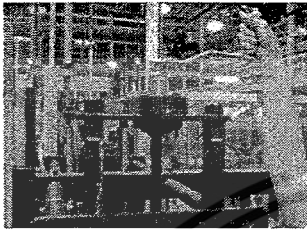


4. ปรับความกว้างรางประคองหีบด้านล่าง

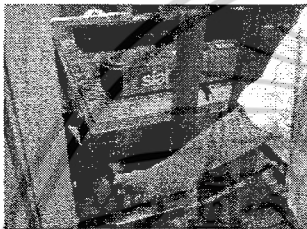
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. ปรับความกว้างรางประกอบหีบด้านบน



6. ปรับความสูงของชุดพับหีบ



7. ปรับความกว้างของสายพานชุดตัดเทป



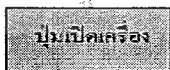
8. ปรับระดับความสูงของสายพานชุดตัดเทป



9. ขันน็อตสี่กระดุมความสูงรางประกอบหีบให้แน่น



10. กดปุ่มเปิดเครื่อง

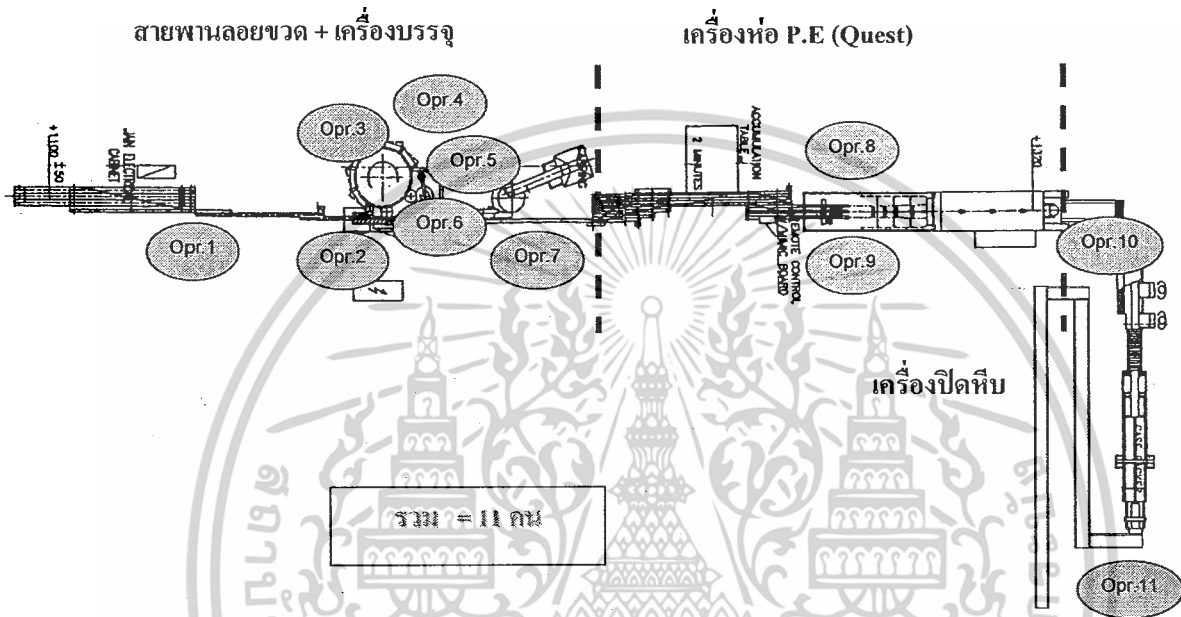


- ความปลอดภัย**
1. สวมแว่นตา Safety ขณะปฏิบัติงาน
 2. ใส่รองเท้านิรภัย Safety ขณะปฏิบัติงาน
 3. ระวังใบมีดที่ชุดตัดเทปบาดมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการปรับตั้งเครื่องจักรสายการผลิต C2

Lay out C2 / หน้าที่รับผัดขอบ



1. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 1

ขั้นตอน

1. เบิกขวด เบิก PE



2. ลากขวด



3. ลาก PE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. ลากรถ Spare Part มาประจำที่

5. นำ Spare Part วาง 3 ตำแหน่ง



6. ปรับรางประคอง



7. ดอตเทปเลื่อนทางเข้า Bolt 4 ตัว



8. ช่วยพนักงานคนที่2 ไล่เกลียวเดือยหมู



9. ไล่เทปเลื่อนทางเข้า Bolt 14 ตัว

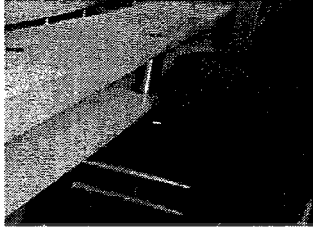


10. ปรับ Speed สายพานทางเข้า

11. ตัน Spare Part เตรียมเก็บใส่รถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 2
ขั้นตอน



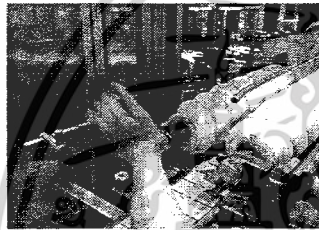
1. เกลียววัดในเครื่องบรรจุ, บัง Photo cell

2. Jog

3. ยกหัว Fill, หัวชัก

4. Boot เครื่อง

5. ถอดเกลียวเดือยหมุนขนาด 170 มิลลิตรออก

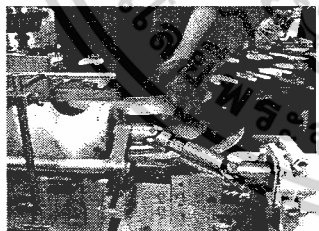


6. ใส่เกลียวเดือยหมุนขนาด 500 มิลลิตร

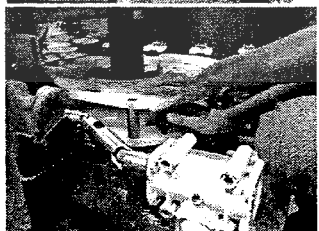


7. ปรับความสูงเกลียวเดือยหมุน

8. ถอด Star wheel ทางเข้า



9. ใส่ Star wheel ทางเข้า 500 มิลลิตร



10. ถอดไค้ประคองขวดทางเข้าก้ามปู 170 มิลลิตร

11. ใส่ไค้ประคองขวดทางเข้าก้ามปู 500 มิลลิตร

12. ปรับจิ้งหะเกลียวเดือยหมุน

13. Jog

14. ยกหัว Fill , หัวชัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ตวงวัดน้ำหนักขวดเปล่า

16. Jog ขวดเปล่าเข้าเครื่องบรรจุ ทดลองเดิน

3. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 3 ขั้นตอน



1. ลอยขวดขนาด 500มิลลิลิตร



2. ดูขวดล้น

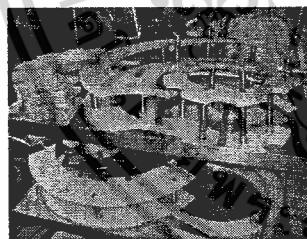
3. ถอดก้ามปูขนาด 170 มิลลิลิตร 18ตัวแรก

4. เช็ดแป้น Load cell

5. รือ Jog

6. ถอดก้ามปูขนาด 170 มิลลิลิตร 18ตัวหลัง

7. เช็ดแป้น Load cell



8. เก็บ Spare Part ใส่รถ



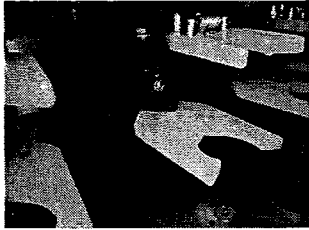
9. ลากรถไปยังจุดเก็บ



10. เอาผ้าคลุมรถ Spare Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 4
ขั้นตอน



1. ใส่ก้ามปูขนาด 500 มิลลิเมตร 18ตัวแรก
2. รอ Jog เครื่อง
3. ใส่ก้ามปูขนาด 500 มิลลิเมตร 18ตัวหลัง



4. เก็บ Spare Part ใส่รถครั้งที่ 1
5. เก็บ Spare Part ใส่รถครั้งที่ 2

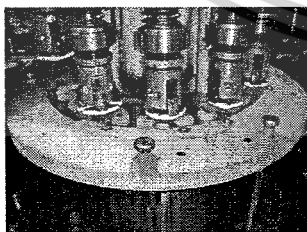


6. ลากรถไปยังจุดเก็บ

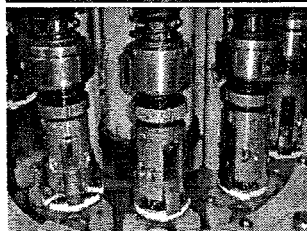


7. เอาผ้ายางคลุมรถ Spare Part

5. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 5
ขั้นตอน



1. ถอดไกด์ประกอบขวดตัวที่ 1
2. ถอดไกด์ประกอบขวดตัวที่ 2



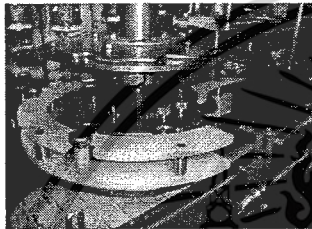
3. ถอด Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข 140 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใ้ Star wheel ตรงหัวชักด้าน 1
5. รอ Jog
6. ถอด Star wheel ตรงหัวชักด้านที่ 2
7. ใ้ Star wheel ตรงหัวชักด้าน 2
8. ใ้ไกด์ประคองขวดตัวที่1
9. ใ้ไกด์ประคองขวดตัวที่2

6. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 6

ขั้นตอน



1. ถอด Star wheel ทางออก



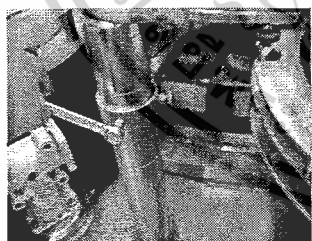
2. ถอดชุด Reject ขนาด 170 มิลลิเมตร

3. ใ้ Star wheel ทางออก

4. ใ้ชุด Reject ขนาด 500 มิลลิเมตร

5. เปลี่ยนประกับตามความสูง

6. ปรับความสูงงานจ่ายฝา

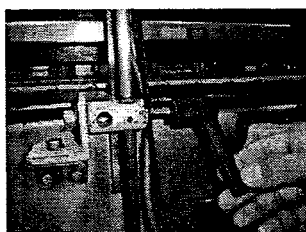


7. ปรับไกด์ประคองฝาเข้าหัวชัก

8. ปรับถาดรองน้ำยา

7. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 7

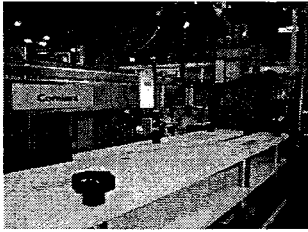
ขั้นตอน



1. ปรับ Photo ตัวเช็คฝาไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาหรับการเขงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

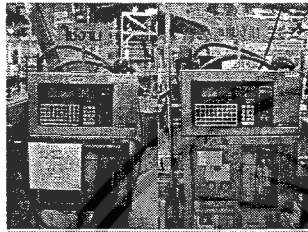
2. ถอดไถด์ประคองขวดทางออก



3. ใส่ไถด์ประคองขวดทางออก

4. ปรับระดับลมเป่าขวด

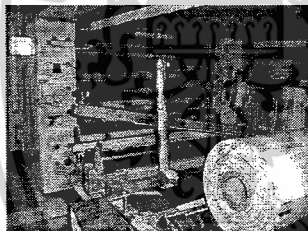
5. ปรับ Speed ของVDO



6. ปรับ Photo ตัวยิง Barcode

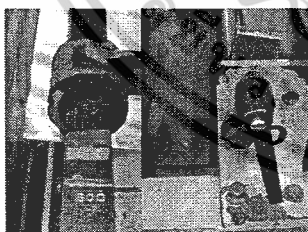


7. ปรับSpeed สายพาน



8. ถอดม้วน PE ขนาด 170 มิลลิตรออก

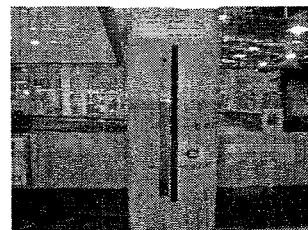
9. ใส่ม้วน PE ขนาด 500 มิลลิตรเข้า



10. ปรับตัวประคองม้วน PE แต่ละขนาด

11. ถอดไฟร์บาจากรูขนาด 170 มิลลิตร

12. ใส่ไฟร์บาเข้ารูขนาด 500 มิลลิตร

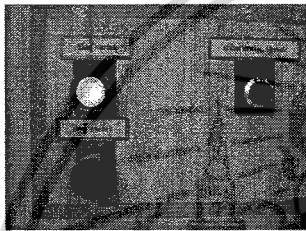


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13. ปรับความสูงไฟร์บา

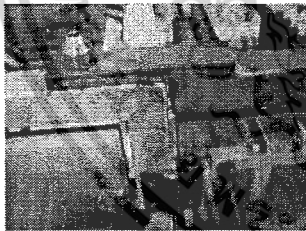
8. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 8
ขั้นตอน



1. เคลียร์ขวดบนสายพาน



2. เข้าโปรแกรมตั้งจังหวะใหม่



3. เปิดประตู

4. ถอดสายน้ำมันหล่อลื่นออก

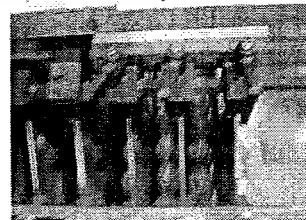
5. เอาเหล็กกันประตูออก

6. เอารอกเหล็กมาคล้องชุดเขย่าขวด

7. ช่วยประคองชุดเขย่าขวดเก่าวางบนแท่น

8. ช่วยประคองชุดเขย่าขวดใหม่เข้า

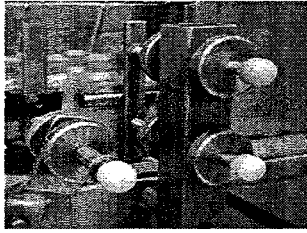
9. ปิดประตู



10. ปรับช่องของชุดประคองที่ชุดเขย่าขวด

11. ถี้อคนี้อตชุดประคองให้แน่นทุกตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



12. หมุนปรับรางประกอบขวดก่อนเข้า

9. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 9 ขั้นตอน

1. เตรียมเครื่องมือ
2. เตรียมขวดเขย่าขวด
3. เคลียร์ขวดบนสายพาน
4. คลายน็อตยึดแบ่งขวด
5. เปิดประตูเอาکانประตูออก
6. เอารอกเกี่ยวขวดแบ่งขวด
7. กดมอเตอร์ดึงขวดเขย่าขวดออกวางบนแท่น
8. ช้อนรอกกับขวดเขย่าขวดใหม่ดึงเข้ามา
9. เก็บรอกเข้าที่เดิม
10. ปิดประตูใส่کانไว้ที่เดิม
11. ล็อคน็อตชุดแบ่งขวด
12. ปรับ Photo cell ให้ Barcode
13. เปลี่ยนชุดแบ่งขวดก่อนเข้าตู้ Shrink
14. ปรับตัวประกอบขวดก่อนเข้าตู้ Shrink

10. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 10 ขั้นตอน

1. ช่วยลงหีบ
2. เก็บหีบ 170 มิลลิลิตรที่พนักงาน 6,11
3. เปลี่ยนมาตรฐาน PE ที่ Quest
4. เปลี่ยนมาตรฐานการผลิตที่เครื่องบรรจุ
5. เก็บขวดมาตรฐานที่เครื่องบรรจุ
6. นำขวดมาตรฐานส่งคืนให้ QC
7. เบิกมาตรฐาน 500 มิลลิลิตร
8. เอาขวดมาตรฐานมาที่เครื่องบรรจุ
9. เอาใบมาตรฐานไว้ที่โต๊ะเขียนรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

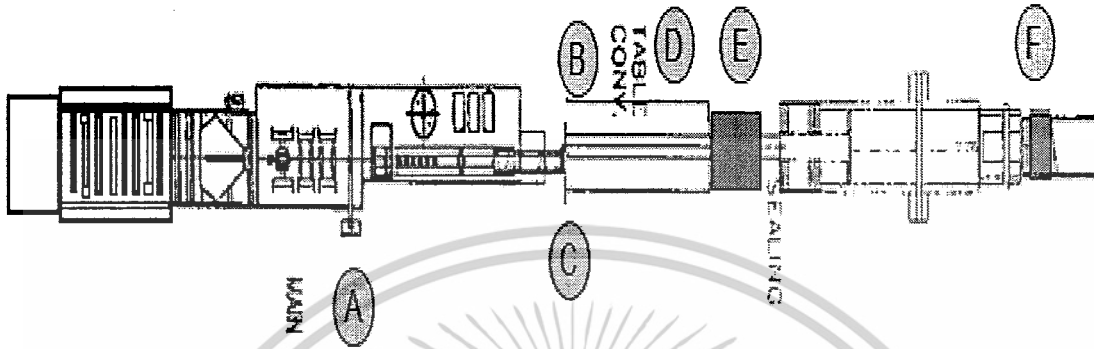
10. เอาหีบมาตรฐาน 500 มิลลิลิตร ไว้ที่เครื่อง
11. เคลียร์หีบ 170 มิลลิลิตรออก
12. เอาหีบ 500 มิลลิลิตรขึ้นสายพานลำเลียง

11. คู่มือการปรับตั้งพนักงานคนที่ 11 ขั้นตอน

1. ปรับรางประคองหีบทางเข้า
2. ปรับตัวรับหีบ
3. ปรับความสูงต่ำตัววางหีบ
4. ปรับความกว้างของ Fiber king
5. ปรับความสูงต่ำของหีบ
6. ปรับหัวกวาด
7. ปรับความสูงต่ำของชุดติดเทป
8. เปลี่ยนค่าน้ำหนักตาหีบ
9. ปรับชุดแบ่งมัดตีแพ็ค



แผนผังสายการผลิต Volpak 1



Operator A

- 1 เตรียมผิววนที่ลิ้นล่างของ
- 2 ต่อที่ลิ้นเข้าเครื่องตัดที่ลิ้น
- 3 ปรับชุดกลั่นเส้นเข้ารูป
- 4 ปรับ Heater ซีลกันของ
- 5 ปรับโกดที่ระลอกกันของ
- 6 ปรับชุดกลั่นของ
- 7 ปรับโกดที่ระลอกของ
- 8 Set น้ำหนัก Size 600 cc.
- 9 คำนวณข้อปรับที่ลิ้น
- 10 ตรวจสอบคุณภาพ

Operator B

- 1 ถีบ PE Size 375 cc ออก(ไว้บนตะแกรง)
- 2 ปรับขนาดวงล้อ PE ลง
- 3 ปรับค่าล้อ PE ลง

Operator C

- 1 ถีบ PE Size 375 ออก(ไว้บนตะแกรง)
- 2 ออกที่หลัก์ออก
- 3 เติมน้ำมันหล่อลื่นที่เครื่องเชื่อมพลาสติก

Operator D

- 1 ถีบที่บนตะแกรง, ล้อ, Size 375 cc ไว้ท้ายไลน์
- 2 เคลียร์ระยะ ทำความสะอาดไลน์

Operator E

- 1 เตรียมพื้น, ล้อ, Size 24x1 ไว้วางค้ำหลังพิมพ์
- 2 เคลียร์ระยะ ทำความสะอาดไลน์

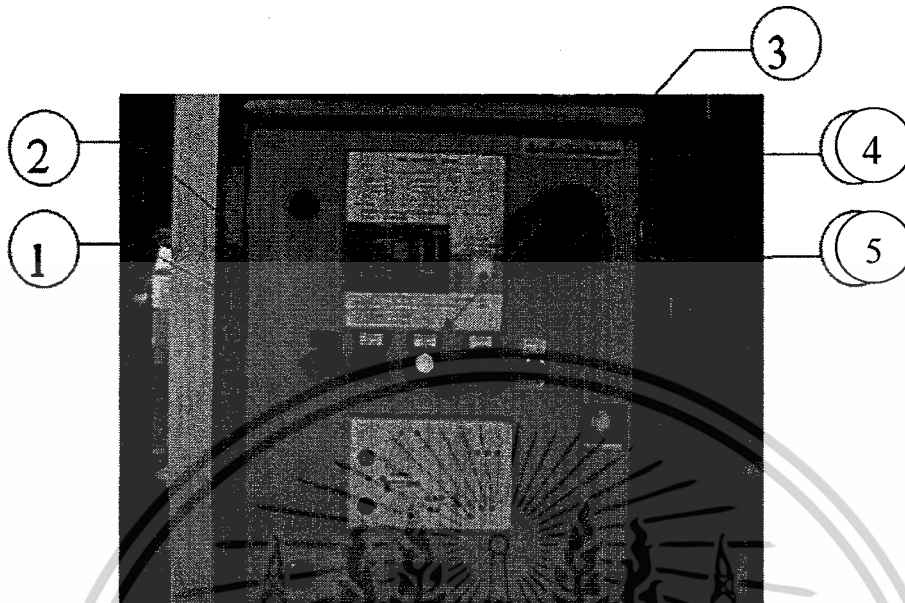
Operator F

- 1 เตรียม พื้น, ล้อ, Size 600 cc 24x1 ไว้ท้ายไลน์
- 2 เคลียร์ Product ค้ำท้ายออกพร้อม วนตะแกรงทั้งหมด
- 3 ปรับเปลี่ยน Size เครื่องปิดพิมพ์
- 4 ปรับชุดลิ้น Code ปิดท้ายและโกด
- 5 Set น้ำหนักตัวถัง Product ตัวใหม่
- 6 นำขยะไปทิ้ง
- 7 นำตะแกรงพื้น, ล้อ Size 375 ไปเก็บ

ข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย

1. สวมแว่นตา Safety ขณะปฏิบัติงาน
2. สวมรองเท้า Safety ขณะปฏิบัติงาน
3. สวมถุงมือขณะปรับเครื่องจักรที่มีความร้อน

1. พนักงานคนที่ 1



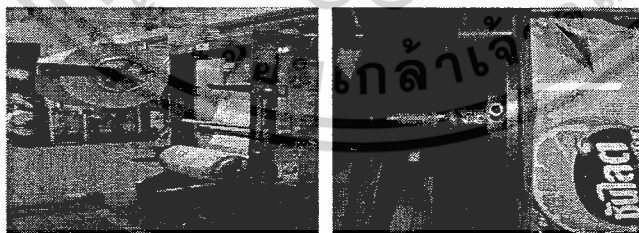
เป็นควบคุมการทำงานเครื่องล้างฟิล์ม

1.1 เตรียมม้วนฟิล์มล้าง

1.1.1 ทำการกดปุ่มหยุด จุกเงิน (ปุ่ม 4) ให้เครื่องล้างฟิล์มหยุดทำงาน

- หน้าที่การทำงาน
1. ไฟแสงสว่าง
 2. เลือกม้วนฟิล์มบน-ล่าง
 3. เปิดการทำงาน
 4. สวิตช์หยุดการทำงานจุกเงิน
 5. ควบคุม speed motor

1.1.2 นำแกนเหล็กใส่แกนกลางวางฟิล์มลงตรงตาม mark แล้วนำรอยกใส่ที่ใส่ฟิล์มดังรูป

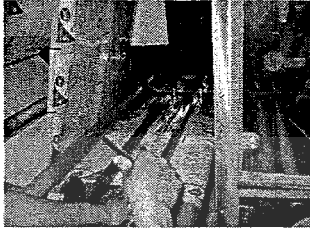


1.2 ต่อฟิล์มเข้าเครื่องต่อฟิล์ม

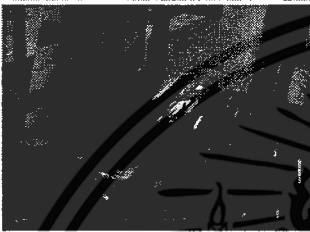


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.1 เปิดไฟส่องสว่างบริเวณชุดต่อฟิล์ม กดปุ่มหยุดเพื่อตั้งฟิล์มใหม่เข้าเครื่อง นำมาทาบกับฟิล์มเก่าตามรอย mark และล๊อค

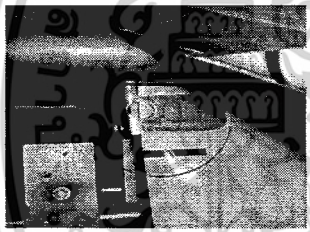


1.2.2 นำฟิล์มเข้าที่ล๊อคแล้วตัด แล้วต่อกันให้ ตำแหน่ง mark ตรงกัน ดังรูป

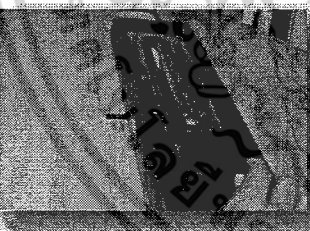


1.2.3 ใช้เทปขาวต่อกัน แล้วกดปุ่มเริ่มทำงาน

1.3 ปรับชุดสามเหลี่ยมขึ้นรูป

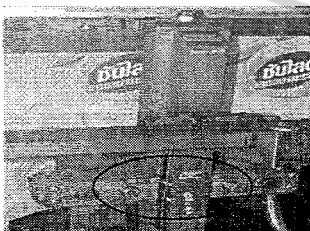


1.3.1 เดินเครื่องจนช่องที่เป็นบริเวณข้อต่อของฟิล์มใหม่ และเก่าถึงบริเวณ cooling ชีลปากช่อง แล้วปรับ Photocell

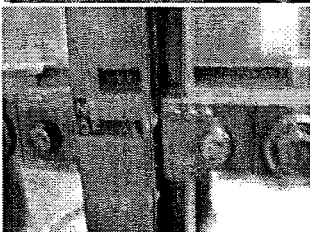


1.3.2 คลายชุดล๊อคสามเหลี่ยมขึ้นรูปของ ปรับตาม mark ของ size ที่ผลิต ล๊อคให้แน่น

1.4 ปรับ Heater ชีลกันของ



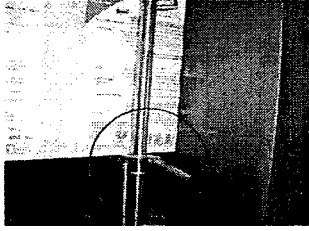
1.4.1 หยุดเครื่องจักร ใช้ประแจเบอร์ 13 คลายน็อตของ Heater ออกทั้งด้านหน้าและด้านหลัง (4 ตัว)



1.4.2 หมุนชุดเกลียวด้านบนปรับระดับตาม mark ใช้ประแจเบอร์ 13 ล็อคน็อตทั้ง (4 ตัว) ให้แน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ปรับ ไกด์ประคองกันของ



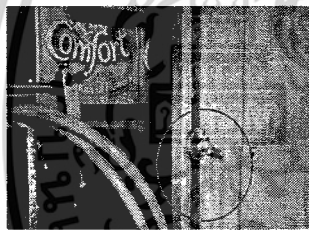
ใช้มือคลายน็อตออก ขยับชุดประคองกันของให้ตรงรอย mark แล้วล็อกให้แน่น

1.6 ปรับชุดดูดกันของ



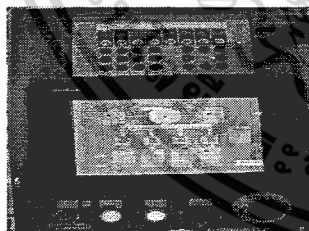
ใช้ประแจหกเหลี่ยม M4 คลายส็อกชุดดูดกันของออกทั้งด้านหน้าและด้านหลัง จากนั้นปรับให้ตรง mark แล้วล็อกให้แน่น

1.7 ปรับ ไกด์ประคองของ



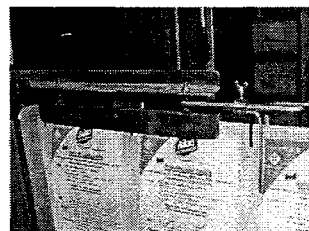
ใช้มือคลายน็อตหางปลาที่ยึดไกด์ประคองของทั้งสองจุดออกปรับให้ตรง mark แล้วล็อกให้แน่น จุดที่สามใช้ประแจคลายน็อต ออก ปรับให้ตรง mark แล้วล็อกให้แน่น

1.8 Set น้ำหนัก Size 600 มิลลิเมตร



ที่หน้าจอบารามิเตอร์ กดปุ่มF8 กดปุ่มF3 หน้าจอจะแสดงน้ำหนักรวม กด CLR ใส่ตัวเลขน้ำหนักตามขนาด size โดยดูจากแผ่นบอกน้ำหนักข้าง ๆ หน้าจอ กด Ent และ กด F6 เพื่อดูน้ำหนักแต่ละ Filler

1.9 เดินเครื่องปรับฟิล์ม

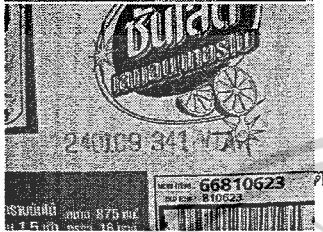


Feed ฟิล์มให้ได้ระดับตามรอย mark โดยตรวจสอบให้ฟิล์มเหลื่อมหน้า-หลังไม่เกิน 2 มิลลิเมตร รอยซีลกดทับตรงรอยกัน การตัดของตรงตาม mark และ Gripper จับของ ได้ปกติไม่ตกหล่น

1.10 ตรวจสอบคุณภาพ



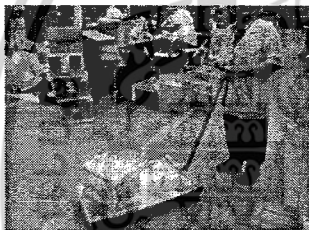
1.10.1 ชั่งน้ำหนัก, test รั้ว, สภาพของ และ code ข้างซอง



1.10.2 ตรวจสอบบาร์โค้ดข้างหีบ, วันเดือนปี และ เลขที่

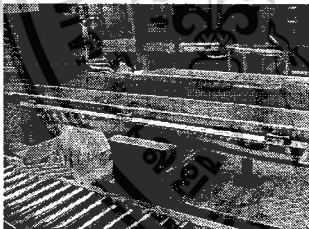
2. พนักงานคนที่ 2

2.1 เก็บ PE Size 875 มิลลิตร ออก(ไว้บนตะแกรง)



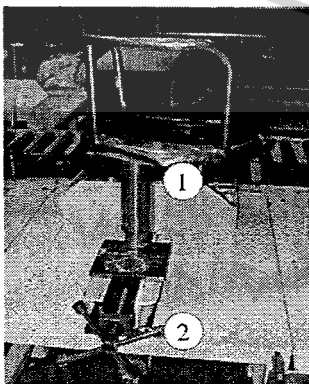
รวบรวม PE ที่ยังไม่ได้ใช้บรรจุลงถุง ปิดเทปให้สนิท จากนั้นยกมารวมบนตะแกรง เช่นส่งคืน Storage

2.2 ปรับแผ่นวางใส่ PE ลง



เอาแผ่นรองออก พับแผ่นวาง PE เก็บลงด้านล่าง นำโซ่คล้องนี้ยึดด้านล่างแล้วล็อคให้แน่น

2.3 ปรับเก้าอี้ใส่ PE ลง



2.3.1 ปรับความสูงโดยหมุนเก้าอี้ ขึ้น - ลง

2.3.2 ปรับระยะ เข้า – ออกโดยใช้พวงมาลัยปรับตาม mark

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

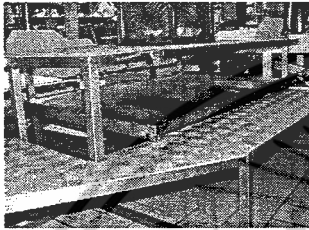
3. พนักงานคนที่ 3

3.1 เก็บ PE Size 875 มิลลิตร ออก (ไว้บนตะแกรง)



รวบรวม PE ที่ยังไม่ได้ใช้บรรจุลงถุง ปิดเทปให้สนิท จากนั้นยกมารวมบนตะแกรง ขึ้นส่งคืน Storage

3.2 ยกที่พับเท้าออก



ยกที่พับเท้าออกจากโรลเลอร์ด้านล่าง นำมาวางสอดได้ที่นั่ง

3.3 เอามาตรฐานเก่าไปส่งพร้อมเบ็กมาตรฐานใหม่



นำมาตรฐานเก่าส่งแผนก QC (รูปล่าง) เบ็กมาตรฐาน ชอง, ถุง PE และ Item standard เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับ Size ที่จะเดินต่อไป

4. พนักงานคนที่ 4

4.1 เก็บหีบ, แผ่นรอง, ใส้ Size 875 มิลลิตร ไว้ท้ายไลน์



รวบรวมหีบ ใส้ ขนาดเก่าใส่รถเข็นไปไว้ที่ท้ายสายการผลิต

4.2 เคลียร์ขยะ/ทำความสะอาดไลน์

4.2.1 เก็บของที่ไม่ได้ใช้ขณะเริ่มเดินเครื่องปรับฟิล์มมาใส่ถุงขยะ

4.2.2 ทำความสะอาดภายในไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พนักงานคนที่ 5

5.1 เตรียมหีบ, ไล่, Size 600 มิลลิเมตร 24x1 เข้าวางตำแหน่งลงหีบ



5.1.1 เตรียมหีบของขนาดใหม่ มาไว้ที่ตำแหน่งลงหีบ

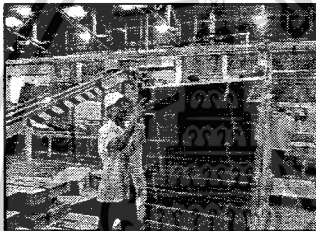
5.2 เคลียร์ขยะ/ทำความสะอาดไลน์

5.2.1 เก็บขยะที่ไม่ได้ใช้ขณะเริ่มเดินเครื่องปรับฟิล์มมาใส่ถุงขยะ

5.2.2 ทำความสะอาดภายในไลน์

6. พนักงานคนที่ 6

6.1 เตรียม หีบ, ไล่, Size 600 มิลลิเมตร 24x1 ไว้ท้ายไลน์



6.1.1 เบิกหีบและไล่ size 600 มิลลิเมตร 24*1 จาก Storage ใส่ตะแกรงไว้ที่ท้ายไลน์

6.2 เคลียร์ Product ตัวเก่าออกพร้อมวางตะแกรงใหม่

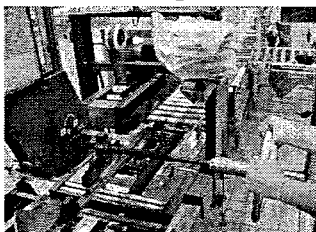


6.2.1 นำตะแกรงของเก่าออก และนำตะแกรงของใหม่ไปไว้

6.3 ปรับเปลี่ยน Size เครื่องปิดหีบ



6.3.1 นำหีบมาตรฐานที่จะผลิต ไปวางบนกรอบด้านบน เครื่องปิดหีบและปรับความกว้างของหีบตาม mark



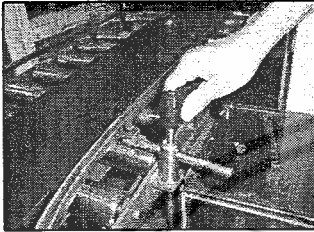
6.3.2 ปรับความสูงของหีบตาม mark และตรวจสอบกาว และเทปใส รวมถึงน้ำมันหล่อลื่นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 ปรับชุดปั๊ม Code ข้างหีบและโกด์

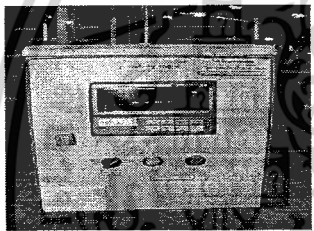


6.4.1 เปลี่ยนแบบทซ์ให้ตรง



6.4.2 ปรับ โกด์ตาม mark

6.5 Set น้ำหนักตาชั่ง Product ตัวใหม่



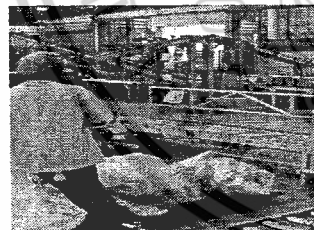
6.5.1 กดปุ่มปิดเครื่อง

6.5.2 กดปุ่ม Print และ Ent พร้อมกัน

6.5.3 ตั้งค่าน้ำหนักสูงสุด (Highest) โดยใช้ปุ่ม Zero เพื่อเลื่อนหลัก และปุ่ม Tare เพื่อเลือกค่า

6.5.4 ตั้งค่าน้ำหนักต่ำสุด (Lowest) โดยใช้ปุ่ม Zero เพื่อเลื่อนหลัก และปุ่ม Tare เพื่อเลือกค่า

6.6 นำขยะไปทิ้ง(งานนี้สามารถทำหลังหยุดเครื่องจักรได้)



รวบรวมขยะทั้งหมด ไปทิ้งที่จุดรวมขยะ

6.7 นำตะแกรงหีบ/ไส้ Size 875 มิลลิเมตร ไปเก็บ (งานนี้สามารถทำหลังหยุดเครื่องจักรได้)

นำหีบและ ไส้ของขนาดเท่าไปรวบไว้ที่จุด Robot รอให้รถโฟล์คลิฟมาจัดเก็บ